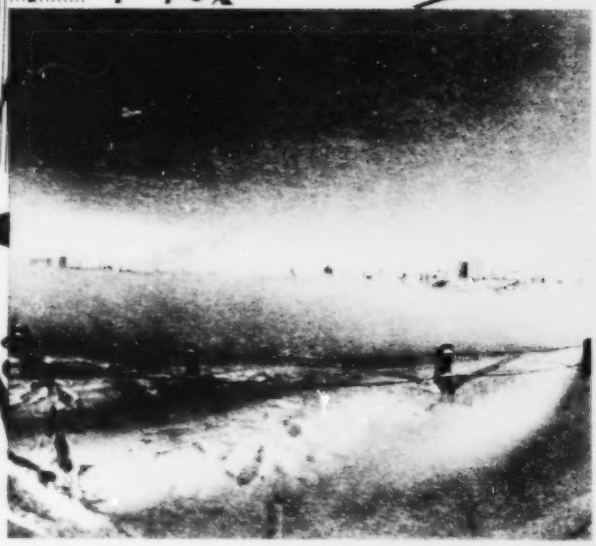
Environment Canada
Atmospheric Environment Service

Environnement Canada
Service de l'environnement atmosphérique

The Climate of EDMONTON



Canada

86-02287/

THE CLIMATE OF CANADIAN CITIES

Number 1. The climate of Ottawa-Hull, Ont.-P.Q. 1983
Number 2. The climate of Edmonton, Alta. 1985

This series was initiated in response to a need to distribute to the public general and applied climatic information for Canadian urban areas. While the format and style of each publication varies depending on the writer, available climatic data, significance of local climatic factors and other circumstances, an attempt is made to standardize the format and content as much as possible to aid in the comparison of climatic conditions between various urban areas.

The Climate of
EDMONTON
by Rod Olson

Climatological Studies
Number 37
The Climate of Canadian Cities
Number 2

A Publication of the Canadian Climate Program

© Minister of Supply and Services Canada 1985

Available in Canada through

Authorized Bookstore Agents
and other bookstores

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada. K1A 0S9

Catalogue No. En57-7/37E
ISBN 0-660-11936-6

Canada: $6.95
Other Countries: $8.35

Price subject to change without notice

THE CLIMATE OF EDMONTON

SUMMARY

Edmonton has a northern mid-latitude continental climate. As such, the summers are warm, the winters are cold, and most of the precipitation falls during the summer months. Variability is the dominant characteristic of Edmonton's weather and climate, and large departures from the long-range average can be expected from day to day, month to month, and year to year. The general climate is described in terms of two main seasons, summer and winter, and two transition periods, spring and fall.

Applied climate is discussed under the categories of comfort, winter heating, summer cooling, recreation-tourism and gardening.

SOMMAIRE

Le climat continental d'Edmonton est celui des latitudes septentrionales moyennes, avec des étés chauds où se produisent la plupart des précipitations, et des hivers froids. La caractéristique dominante du temps et du climat d'Edmonton est la variabilité, et l'on peut s'attendre à des écarts importants par rapport aux moyennes à long terme, d'un jour à l'autre, d'un mois à l'autre ou d'une année à l'autre. Sur un plan général, nous distinguons deux saisons principales, l'été et l'hiver, et deux périodes de transition, le printemps et l'automne.

Nous étudions les effets du climat sous l'aspect du bien-être, du chauffage en hiver, de la climatisation en été, des loisirs et du tourisme ainsi que du jardinage.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Summary	iii
List of Tables	vii
List of Figures	viii
Acknowledgements	ix
INTRODUCTION	1
CLIMATE CONTROLS	3
THE SEASONS	4
WINTER	8
Temperature	8
Ice	9
Precipitation	11
Wind and Wind Chill	13
Clouds	14
Relative Humidity	14
SPRING	15
Temperature	15
Precipitation	19
Wind	20
Clouds	21
Relative Humidity	21
SUMMER	21
Temperature	21
Frost	23
Precipitation	25
Wind	27
Sunshine and Clouds	29
Relative Humidity	29
FALL	31
Temperature	31
Precipitation	33
Wind	33
Clouds	33
APPLIED CLIMATE	33
Comfort	35
Winter Heating	36
Summer Cooling	36
Recreation	37
Gardening	41

		Page
SIMILAR CLIMATES AROUND THE WORLD		42
BIBLIOGRAPHY		43
CLIMATIC DATA SOURCES		44
Appendix 1 -	Suggested readings	45
Appendix 2 -	Glossary	46
Appendix 3 -	Wind chill nomograph	49
Appendix 4 -	Climatic normals for Edmonton Municipal Airport	50
Appendix 5 -	Cooperative climate data for Edmonton and surrounding areas	51
Appendix 6 -	Canadian comparative temperature, precipitation, degree-day and frost data	51
Appendix 7 -	Mean percentage of time in January that the wind chill exceeds various limits at selected Canadian cities	52
Appendix 8 -	Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist at the end of July at selected Canadian cities	53
Appendix 9 -	Recreation season lengths for selected Canadian cities	54
Appendix 10 -	Mean monthly total number of hours with bright sunshine at selected Canadian cities	54

LIST OF TABLES

		Page
1.	Length of temperature and precipitation records for stations in the Edmonton area	1
2.	Mean percentage of time that the wind chill exceeds various limits at Edmonton Municipal Airport	13
3.	Mean percentage of time that uncomfortable hot, humid conditions exist during the summer at Edmonton Municipal Airport	25
4.	Mean heating degree-days below 18°C across the Edmonton area	35
5.	Mean cooling degree-days above 18°C across the Edmonton area	36
6.	Recreation season lengths at Edmonton Municipal Airport	37
7.	Snow cover season data for Edmonton Municipal Airport	39
8.	Mean growing degree-days above 5°C across the Edmonton area	40
9.	Mean, earliest and latest dates of last killing frost in spring and first killing frost in autumn at Edmonton Municipal Airport .	40

LIST OF FIGURES

		Page
1.	Topographical and physical features and location of climatological stations in the Edmonton area	2
2.	Temperature and precipitation regimes	6
3.	Schematic representation of season lengths in Edmonton	7
4.	Mean daily and extreme temperatures during winter	10
5.	Winter winds	11
6.	Per cent of average monthly cloud cover by class in Edmonton	14
7.	Hours of daylight throughout the year in Edmonton	16
8.	Mean daily and extreme temperatures during spring	18
9.	Monthly distribution of snow and rain	19
10.	Spring winds	21
11.	Average monthly relative humidities for selected hours of day	22
12.	Mean daily and extreme temperatures during summer	24
13.	Frost-free periods at Edmonton and Ranfurly	26
14.	Summer winds	27
15.	Mean daily and extreme temperatures during fall	30
16.	Fall winds	31
17.	Percentage probability of a day with a suitable snow cover for winter recreation at Edmonton Municipal Airport	38
18.	Mean and greatest daily depth of snow on the ground at Edmonton Municipal Airport	38
19.	Mean daily sunshine at Edmonton and its theoretical maximum	41

ACKNOWLEDGEMENTS

Mr. A.S. Mann, Atmospheric Environment Service (AES), Edmonton, inspired this work. He initiated the project and provided valuable suggestions and guidance through its entirety.

Mr. R.B. Thomson, AES, Edmonton, was the sounding board for many of the ideas. He reviewed the manuscripts and his comments were always so timely.

Members of Scientific Services Division, AES, Edmonton, provided assistance whenever requested - Messrs. P.J. Kociuba, W. Prusak, H. Turchanski, E. Hawthorne, J.P. Ross, M.D. Drews and M. Cote.

Editorial and publishing services were supervised by Mr. R.B. Crowe at the Canadian Climate Centre, Downsview, Ontario.

INTRODUCTION

The City of Edmonton, situated along the North Saskatchewan River in central Alberta, is home to over a half million people. It is located within the transition zone between the prairie grasslands and the northern forests. It usually experiences the warm summers of the prairies and the cold winters of the boreal forest. Variability is a dominant characteristic of the climate within this region.

In Edmonton, as with most centres, the climate and weather are frequently the topics of discussion and most people have their own perceptions about them. For example, on 21 April 1883 the editor of the Edmonton Bulletin wrote:

> "In the north the constitution of men...is built up and strengthened by nature in order to prepare for the cold winters...while in the south where the ordinary weather of winter is not so cold, no such strengthening process takes place ... The people of the North then are more healthy, more happy and more progressive...than those of the South."

More than a hundred years later a similar sentiment endures. While reflecting upon the passing of the seasons the editor of the Edmonton Journal (2 August 1983) mused that the character of Edmontonians

> "...is drawn from the land.... [They] appreciate the rhythm of nature here, which becomes the rhythm of the people, too".

Climate and weather are often misinterpreted as being synonymous. Weather is the actual day-to-day condition of the atmosphere. Climate is the long-term manifestation of weather and it brings together the history of day-to-day weather in all its forms - temperature, wind, sunshine, cloudiness and precipitation.

Historic climate data for Fort Edmonton, Northwest Territories go back to 29 December 1879 when G.S. Wood, a telegrapher, installed the first meteorological station in the City. Daily observations commenced on 11 July 1880 (Table 1) with minor interruptions when Mr. Wood was repairing the telegraph line. In 1882 the site was moved to 115th Street and Jasper Avenue, and

TABLE 1
Length of temperature (T) and precipitation (P) records for stations in the Edmonton area

	T	P		T	P
1. Bremner		1962-1972	11. Edmonton Namao A (continued)	1955-	1955-
2. Clover Bar		1906-1907			
3. Edmonton	1880-1882	1880-1882	12. Edmonton Pleasantview		1977-1979
4. Edmonton	1882-1912	1882-1912	13. Edmonton University	1919-1919	1919-1919
5. Edmonton	1912-1943	1912-1943	14. Edmonton Woodbend	1973-	1973-
6. Edmonton Calder	1975-1977	1975-1977	15. Elleralie	1964-	1964-
7. Edmonton Coronation	1978-1979	1978-1979	16. Fort Edmonton	1976-	1976-
8. Edmonton Int'l A	1960-	1960-	17. Fort Saskatchewan	1958-	1958-
9. Edmonton Lynnwood		1971-1976	18. Jasper Place School	1962-1966	1962-1966
10. Edmonton Municipal A	1937-	1937-	19. North Cooking Lake	1918-1930	1918-1930
11. Edmonton Namao A (continue next column)	1944-1945	1944-1945	20. Strathcona	1925-1927	1925-1927
			21. Winterburn Lakeshore A	1964-1964	1964-1964

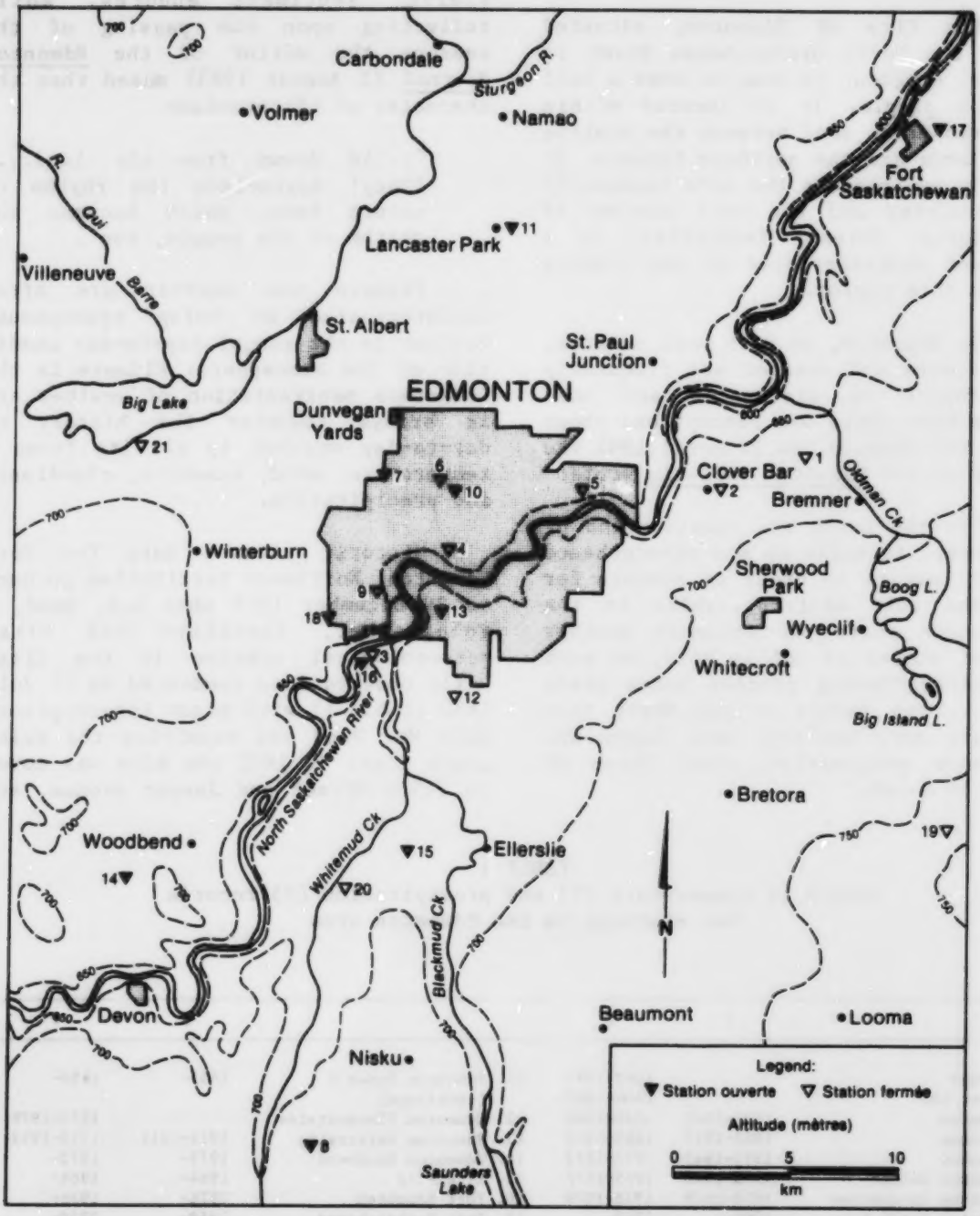


Figure 1. Topographical and physical features and location of climatological stations in the Edmonton area

the responsibility for the meteorological station was delegated to the Hudson Bay Company. The site was moved in 1912, this time to 63rd Street in the Highlands District. Observations were continued there until the station was closed in 1942. On 1 September 1937 a meteorological office operated by the Federal Government opened at Edmonton Municipal Airport and it became the official reporting station for the City.

In more recent times three other major weather observing stations have been established in the Edmonton area. The station at Canadian Forces Base Namao was opened in 1955, the Edmonton International Airport in 1960, and in 1964 a climate station was started at the University of Alberta Farm near Ellerslie (Figure 1). The data from these sites help to define the variability of climate between the City and its surrounding area.

CLIMATE CONTROLS

There are controlling factors that dictate the characteristics of each particular climate. These controls include latitude, topography, elevation, distance from a large body of water, and the circulation of the atmosphere.

Latitude determines both the duration of daylight and the angle at which the sun's energy will be intercepted at the earth's surface. The summer solstice, which is in the third week of June, is the longest day of the year in the northern hemisphere. Edmonton has 17 hours of sunlight on this day and the sun, at 60° above the horizon, is at its highest point in the noonday sky. In winter the sun is low in the sky even at noon. On the winter solstice, which is in the third week of December, it reaches a maximum of only 13° above the southern horizon. The sun does not provide much heat during this period due to its low angle and shortness of day length.

Edmonton's climate is described as continental and as such, is subject to large contrasts in temperature between day and night or winter and summer. This is because the City is a long way from the ameliorating influence of the Pacific Ocean. In addition, the Western Cordillera acts as a barrier to the flow of air, making the "effective" distance even greater.

Edmonton is in the zone of the westerlies, a large-scale atmospheric circulation system that flows in a general west-to-east direction. These winds entrain and transport vast bodies of air that have developed the characteristic properties of the surface that they had previously overlain - the cool, moist Pacific Ocean; the cold, dry Arctic; or the warm, dry American southwest. The weather in Edmonton on any particular day is largely determined by where the overlying air mass originated. When air masses from contrasting source regions meet they do not mix readily and a front is formed. A front passing over Edmonton will usually produce a change in temperature, humidity, cloudiness, wind speed, and wind direction.

There are many aspects of climate that differ between Edmonton and its neighboring countryside. The metropolitan area exerts an ever-increasing influence on its climate as it expands. The climate elements that are affected include temperature, humidity, visibility, solar radiation, wind and precipitation. Generally, the urban area is slightly milder and less humid and windy than the surrounding countryside. These effects are great enough to produce noticeable differences in the impact of the climate on gardening and transportation between the two areas.

THE SEASONS

A season is a distinct portion of the year with uniform climate characteristics. The City of Edmonton has two periods in which climate conditions are relatively uniform - winter and summer. Spring and fall in the seasonal context are not distinct in central Alberta since their weather on any given day is often similar to either summer or winter. Rarely is there an orderly transition from summer to winter or winter to summer.

The winter-summer duality of Edmonton's seasonal regime can be demonstrated using various climate parameters. Temperature (Figure 2) has two distinct periods, one warm, the other cold, that have relatively uniform conditions. They are separated by short transitions in which temperatures are rapidly increasing or decreasing.

The distribution of total monthly precipitation in Figure 2 illustrates a relatively wet period during the warmer months and a dry period during the cooler months. Associated with the transition seasons, spring and fall, are the year's largest variabilities in precipitation. Often the monthly totals will be very high or very low compared to the long-term normals. Consequently, in any particular year, these months

Fort Edmonton in 1886, looking west from the south side of the North Saskatchewan River. The present day Legislative Building occupies the site of the former Fort (Provincial Archives of Alberta).

can often be grouped with either the wet or dry periods of the year. The occurrence of snow can also be used to divide the year. The warmer five months rarely have measurable snowfalls. The cooler five receive nearly all their precipitation as snow. The remaining two months, April and October, average half their totals as snow.

Winter in Edmonton is characterized by a persistent snow cover. Outdoor activities that require a blanket of snow or a sheet of ice can be conducted throughout this period. The beginning of winter is defined as the average date when the mean daily maximum temperature dips below freezing, which is normally November 16. From this date on, snow that falls will usually stay for the season. Winter continues until the mean daily maximum temperature rises to the thawing point, usually March 17. Snow remains on the ground for a period after this date, but winter activities cease due to patchy snow cover and melting ice.

Summer in Edmonton is characterized by warm weather. Outdoor events are not limited by temperature, but occasionally rain or wet ground can restrict these activities. The season is considered here to begin when the mean

The central business district of Edmonton, looking west (1983). MacDonald Hotel, which was the landmark of the City's skyline until the early 1960's, is almost lost against the backdrop of today's highrise buildings (R. Olson).

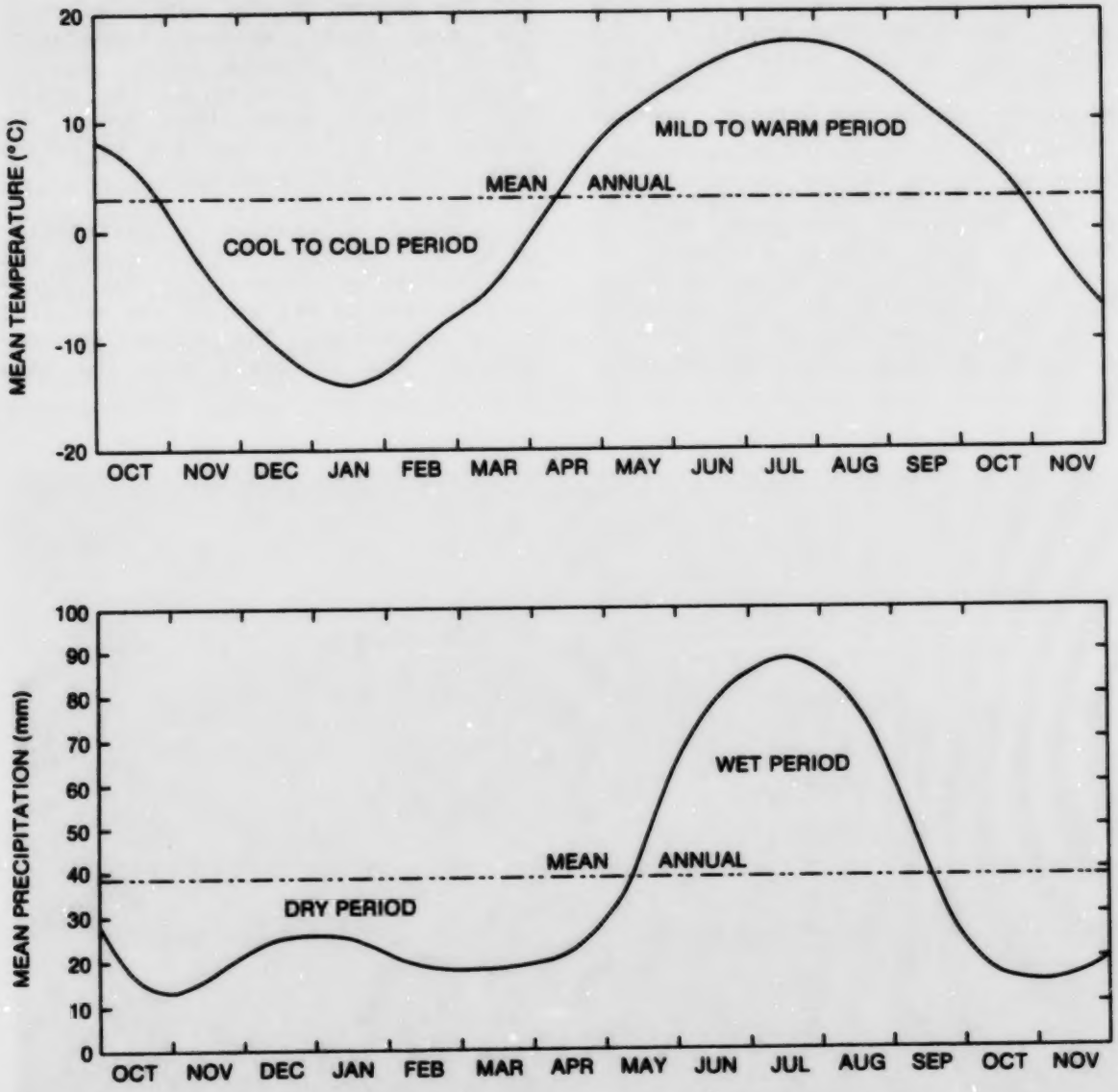


Figure 2. Temperature and precipitation regimes

daily maximum temperature reaches the 18°C threshold, May 19, and it ends the day before the temperature drops below this value, September 6. By coincidence, the beginning and ending of summer correspond to Canada's Victoria Day and Labor Day holiday weekends.

Spring and fall are defined as the periods when mean daily maximum temperatures are at or above 0°C but less than 18°C. Any given day during these transitional seasons may have weather that is characteristic of summer or winter. The closer the date is to the beginning or ending of summer or winter, the greater the probability that the transition period will have conditions similar to the corresponding season. Constraints on most outdoor activities can be expected during these intervals, especially during the spring transition. In late March and early April the snow and ice, if there is any, will not be suitable for winter recreation. Yet, the presence of the melting snow pack inhibits dry-land activities. Golf courses and unimproved hiking or jogging trails along the river will not be satisfactory for use. During the fall transition many of summer's more vigorous activities can be conducted. Dry weather during this period promotes these activities until the arrival of winter's permanent snow cover.

The relationship between calendar time and seasons is depicted in Figure 3. The concept of two dominant seasons separated by transition periods can be visualized in the figure. Winter and summer are both relatively long compared to the two transitions. Winter averages 121 days in length while summer averages 111 days. The spring and fall transitions are brief, at 63 and 70 days, respectively.

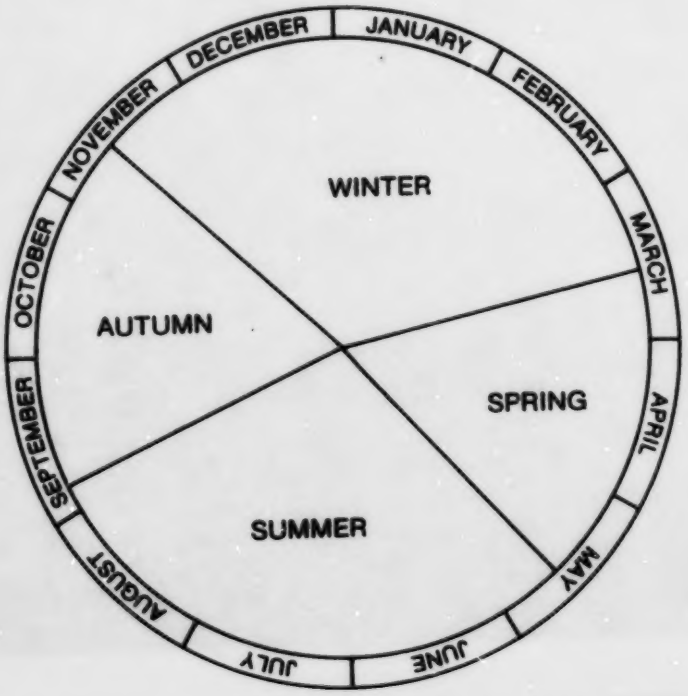


Figure 3. Schematic representation of season lengths in Edmonton

WINTER

The sun's effect as a major climate control is most evident during the winter season. Its noontime position above the horizon rapidly declines during early winter and the daylight period quickly shortens. Consequently, between mid-November and mid-January mean daily temperatures decrease at a rate of about 1°C every four days.

Temperature

The daily temperatures for the winter season are plotted in Figure 4. The mean throughout the period is -10.6°C, but there is more variability in winter temperatures than is the case for any other season. The coldest winter on record occurred in 1886/87 with a mean daily low of -26.2°C. The mildest was in 1888/89 with an average high that was just below freezing. The Edmonton Bulletin reported that fields were being worked on New Year's Eve of that winter. The robins returned the first week of February, the same time that the leaves on the poplars appeared.

Ninety-five per cent of all winters reach -30°C one or more times and two-thirds plunge to -35°C at least once. January is normally the coldest month of the year. On average, half of its nights and a third of those in December and February dip to at least

The Province of Alberta's Legislative Building, Edmonton (1940, A. Blyth Collection, Provincial Archives of Alberta).

-20°C. January usually has one night with a temperature of -35°C, while December or February reach this value in one winter in ten.

A classic chinook, where westerly winds strengthen and temperatures reach the upper teens, rarely occurs in Edmonton. This is due to the distance from Edmonton to the Rocky Mountains. Nevertheless, mild Pacific air almost always reaches the City at least once during each winter month. January averages seven mild days with temperatures above freezing. Every 20 years there will usually be one January that does not have a thaw and one with half of its days above 0°C. There have only been two Februarys that did not reach the melting point, but in February 1977 every day reached or exceeded 0°C. In most years the extreme monthly maximum during the winter will rise to about 6 or 8°C.

Ice

Each winter the North Saskatchewan River at Edmonton freezes over. Ice will first begin to grow along the shore, followed by the formation of ice pans which become more consolidated as November progresses. In an average year the surface ice ceases movement on 16 November, the first day of a typical winter. The earliest that shore ice

Winter in Edmonton along the banks of the North Saskatchewan River. The Hotel MacDonald dominates the skyline of the central business district (1942, A. Blyth, Provincial Archives of Alberta).

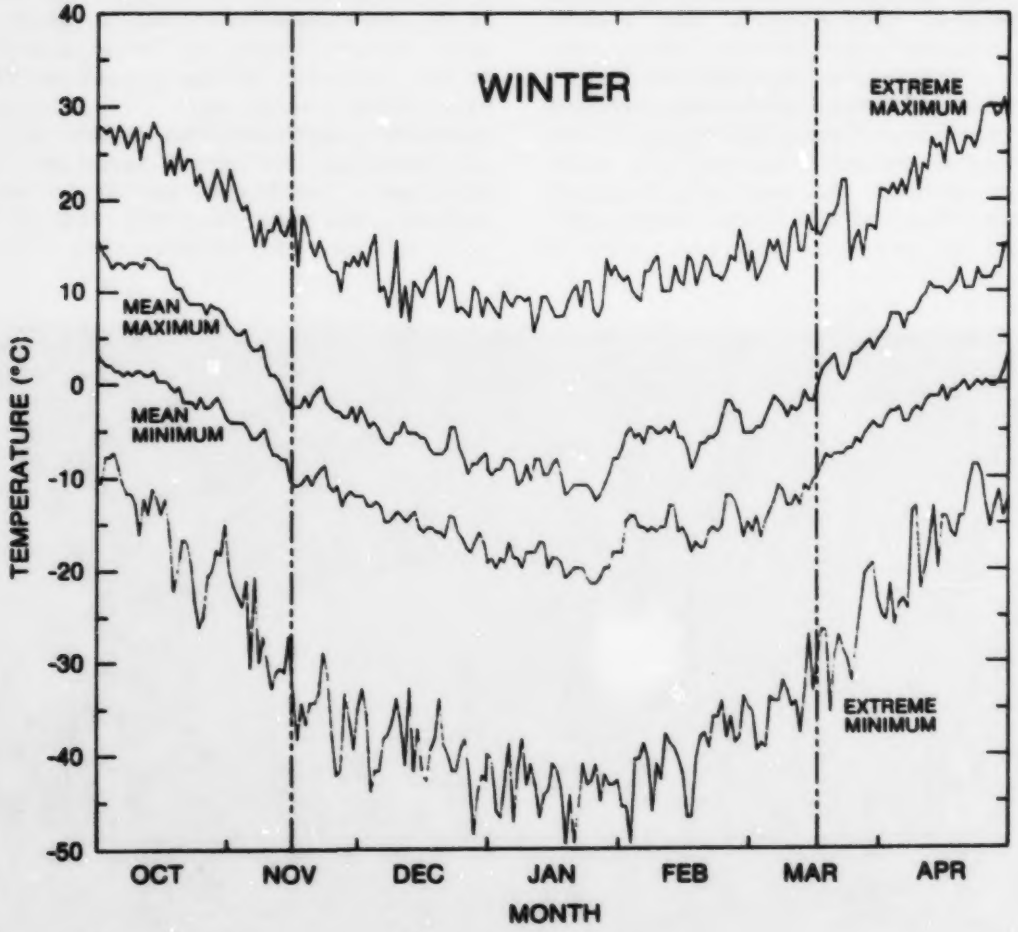


Figure 4. Mean daily and extreme temperatures during winter

began to form on the river was 11 October 1881, the latest was 24 November 1962. The earliest complete freeze-over was 23 October 1881 while the latest was 15 December 1962.

Precipitation

Winter is the longest of the seasons in Edmonton, yet it only accounts for 18% of the year's total precipitation. An average winter will receive 93 cm of snow. This amount has a water equivalent of 86.2 mm, which is less than the mean precipitation during July alone. The snowiest December-February was 1903/04 when 150 cm fell. Including the snow that fell before and after the three-month defined winter, there was almost 200 cm recorded. Two winters later, between October 1906 and May 1907, a total of 239 cm fell. The winter of 1888/89 had the least snow. There was only 15.6 cm throughout the season and it melted soon after falling.

An average winter in Edmonton will have approximately one day in three with measurable precipiation. The winter of 1888/89 had three, while the winters of 1964/65 and 1973/74 had 62 each. Each winter will usually have one storm that deposits up to 9 cm, while a snowfall of 10 cm or more occurs about once every five years. The greatest single snowstorm during winter proper was in December 1979 and it deposited 25.8 cm.

In general, January will have more snow on the ground than any other month. By the end of this month there will usually be a blanket of 23 cm. December averages 15 cm at month-end, but about once every 20 years there will be a "brown" Christmas. At the end of February there is usually 22 cm of snow.

Rain occurs infrequently during the winter months. It accounts for about 5% of winter's total precipitation or 1% of the year's total. Occasionally, several millimetres will fall, and about once every 20 years there will be a single rainstorm during a winter month that will deposit up to 9 mm. When this happens in combination with freezing temperatures it creates

	Speed	Freq%
N	16.3	5.6
NNE	13.3	3.1
NE	12.5	4.3
ENE	12.1	3.7
E	12.0	4.0
ESE	13.5	3.0
SE	14.9	4.0
SSE	15.9	5.4
S	12.0	13.8
SSW	10.0	9.6
SW	9.8	7.3
WSW	12.1	4.6
W	13.6	7.1
WNW	18.5	7.5
NW	17.7	6.6
NNW	19.7	5.6
CALM	—	5.0

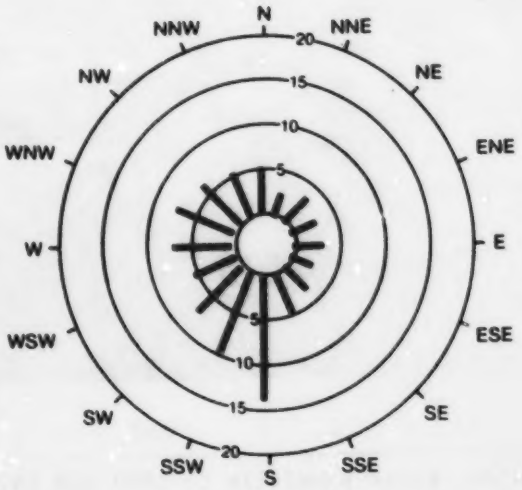
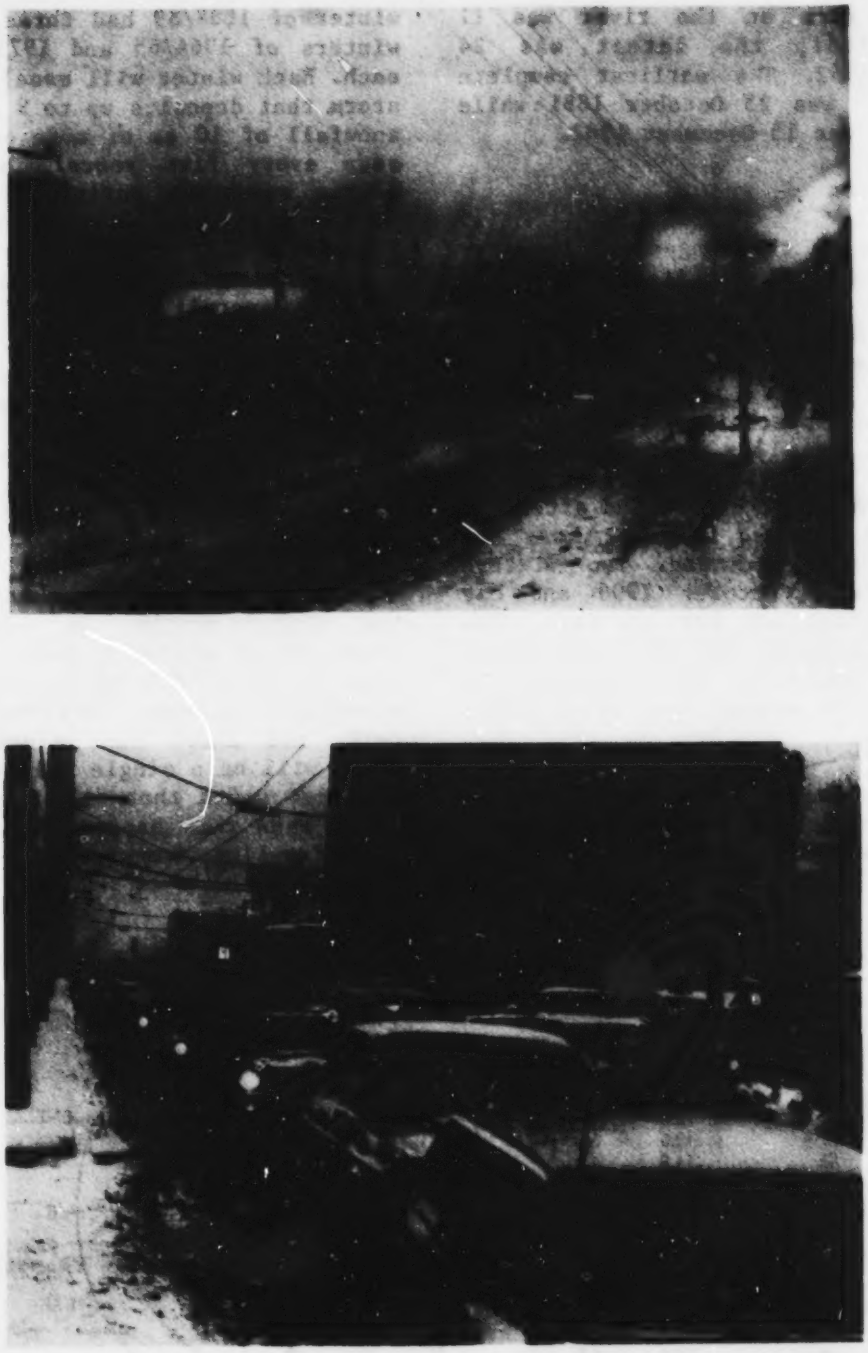


Figure 5. Winter winds



Downtown Edmonton, after snowfalls in 1903 and 1974 (E. Brown and Edmonton Journal Collections, the Provincial Archives of Alberta).

severe problems for motorists and pedestrians, as well as causing damage to power lines and trees.

Wind and Wind Chill

Winter winds average 13.2 km/h and they are usually the most gentle of the four seasons (Figure 5). The light winds are advantageous at this time of year because the discomfort caused by the combination of low temperatures and wind is reduced. This is commonly referred to as wind chill, which is an index of the rate that heat is lost from exposed flesh. The loss of body heat in cold weather increases with a rise in wind speeds. Thus, given a certain temperature a person will feel progressively colder as the wind increases, and prolonged exposure to windy conditions and low temperatures brings the risk of frostbite. Table 2 indicates the mean percentages of time that the wind chill exceeds various limits at Edmonton. A wind chill nomograph is provided as Appendix 3.

A combination of snow and blowing snow, brisk winds, and low temperatures may result in blizzard conditions. In Edmonton, blizzards occur very rarely and they do not usually last more than half a day. Outbreaks of cold arctic air associated with these storms result in maximum hourly wind speeds that

TABLE 2
Mean percentage of time that the wind chill exceeds various limits at Edmonton Municipal Airport

Class	Wind Chill Watt/m²	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Work and travel become uncomfortable unless properly clothed.	1000	25	70	92	94	85	73	34
Conditions no longer pleasant for outdoor activities on overcast days.	1200	3	37	66	78	58	46	9
Conditions no longer pleasant for outdoor activities on sunny days. Work and travel become more hazardous unless properly clothed. Heavy outer clothing necessary.	1400	*	18	42	62	30	22	2
Unprotected skin will freeze with direct exposure over prolonged period. Heavy outer clothing becomes mandatory.	1600	0	8	26	45	14	7	*
Unprotected skin can freeze in one minute with direct exposure. Multiple layers of clothing mandatory. Adequate face protection becomes important. Work and travel alone not advisable.	1900	0	*	6	13	1	*	0
Conditions for outdoor travel such as walking become dangerous. Exposed areas of the face freeze in less than 1 minute.	2300	0	0	1	*	0	0	0

* less than 1

exceed those of any other period of the year. The strongest wind gusts during these cold outbreaks are usually observed in January. Gusts of up to 114 km/h have been recorded.

Clouds

The variation of cloud cover throughout the year is depicted in Figure 6. Winter can be considered relatively cloudy compared to the other seasons, with each winter day averaging only 3.5 hours of bright sunshine. This is the least of the four seasons in terms of both actual hours and as a percentage of the theoretical maximum for the time of year.

Relative Humidity

The relative humidity expressed as a percentage is an index of the actual amount of moisture in the air compared to what the air could hold before dew or frost is deposited. Fully saturated air, such as occurs in clouds or fog, has a relative humidity of 100%, and the colder the air is the sooner it reaches this point. The relative humidity in winter averages 75%, which is the highest of the year. But, the actual amount of moisture in the air is still less than at any other time of year due to the low temperature of the air. As a result, the air inside a heated building will seem particularly

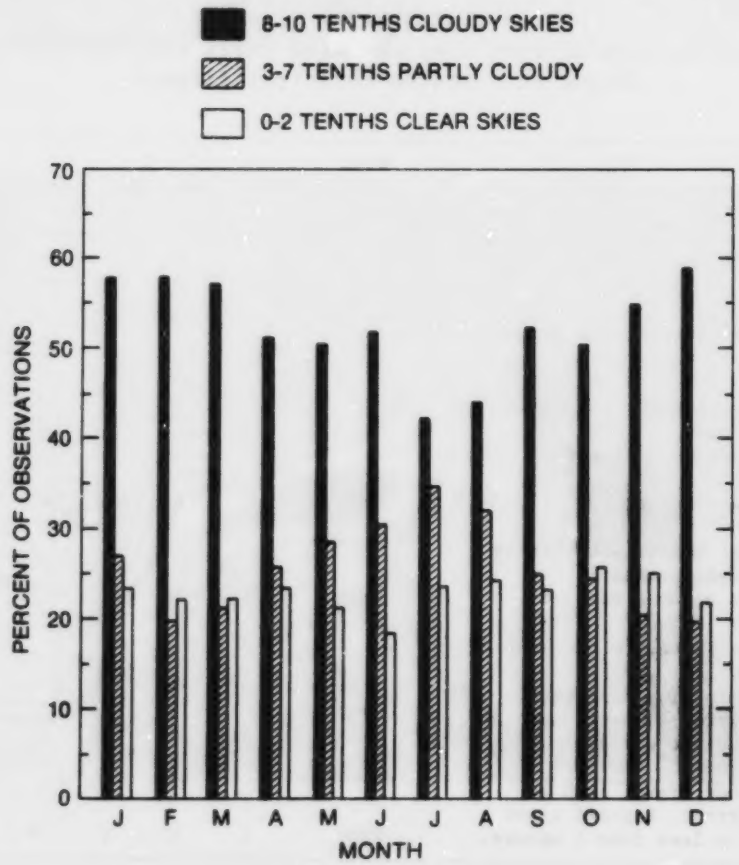


Figure 6. Per cent of average monthly cloud cover by class in Edmonton

dry unless water vapor is artificially added.

SPRING

The increase in the number of daylight hours in spring is accompanied by a rapid rise in temperature (Figure 7). In mid-March, the beginning of spring, the amount of daylight increases by about four minutes each day. Above freezing temperatures and relatively intense sunshine in early spring result in a rapidly disappearing snow pack. The mean snow depth at the end of March is 7 cm, but every second March averages less than a half centimetre on the ground. Exceptions to this occur, as in 1974, when there was 71 cm at month-end. Occasionally, there has been a trace of snow on the ground at the end of April.

Temperature

The mean temperature rises nearly 2°C each week during spring. It increases from -4.5° to 11.9°C as the season progresses (Figure 8). Spring temperatures exhibit a high degree of variability, especially at the beginning of the season. For instance, March 20 has had temperatures as low as -35.6°C and as high as 18.3°C, a range of 53.9°C. Readings from the end of spring are less variable; on 11 May

Fog in the North Saskatchewan River Valley. The Legislative Buildings are on the left and the central business district on the right (1976, Edmonton Journal Collection, Provincial Archives of Alberta).

1899 the record minimum of -4.4°C was set. When this temperature is compared with the 27.8°C record high set on the same day in 1949, it gives a range of 32.2°C. Thus, there is a difference of nearly 22°C in daily ranges of extreme temperatures between these two dates near the beginning and ending of the season.

The start of spring has been defined as the date that the average daily maximum rises above freezing. However, there can be spring days with the maximum temperatures less than 0°C. Occasionally, all the days in the last half of March will have afternoon temperatures below freezing. In April, there are usually 27 days with maximum temperatures above 0°C; however, in 1959 there were only 16 days. Since 1882 there has been a total of eight days in May for which the temperature did not reach 0°C. The last occurrence of this was in 1959, when the temperature remained below freezing for three consecutive days in early May of that year.

A cold period in spring can be similar to winter-like conditions. For example, a cool April might have a mean temperature approximating that of a mild February. In 1954 a cool spring was recorded with a mean daily minimum temperature of -5.4°C. Winter was still

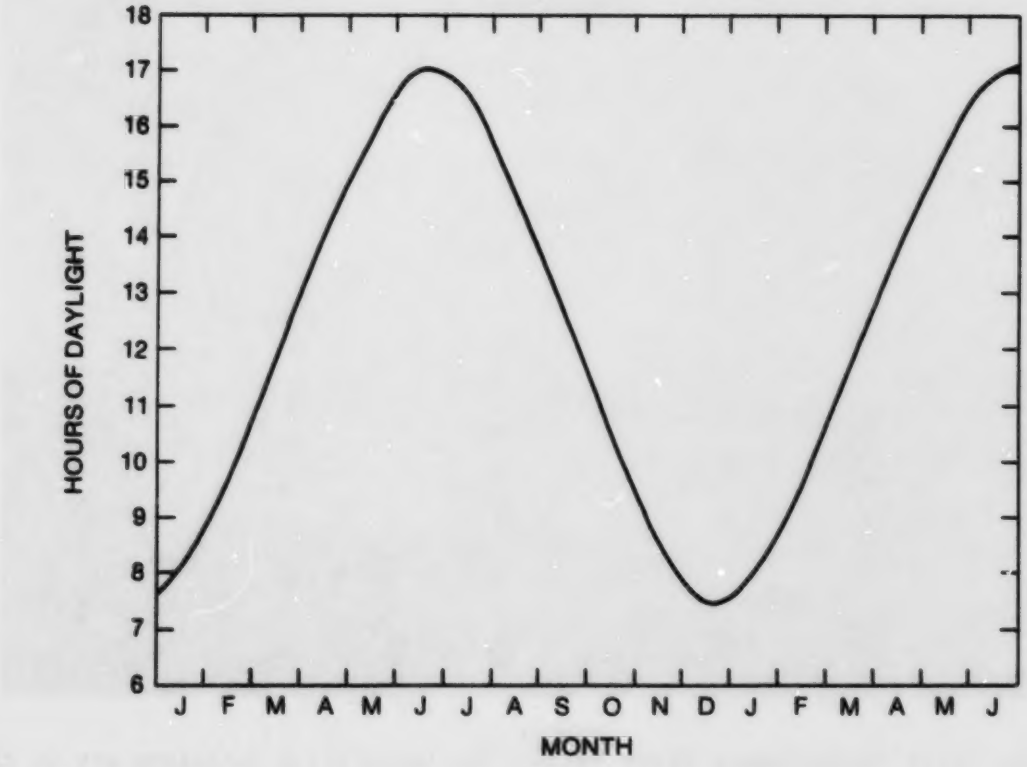


Figure 7. Hours of daylight throughout the year in Edmonton

in the air long after spring was supposed to have arrived.

The portion of spring that is in March will usually have frost on all but one night. An average April will have about 10 days with frost, but this figure has ranged from 9 to 30 days. On average, the first half of May will have two or three days with night-time temperatures at or below 0°C; one May in four will be frost free.

Each spring will have several days that are at or about 18°C during the warmest part of the day. March rarely has these summer-like conditions, but each April averages three days with values at or above 18°C. The number of mild days in April is variable and it is just as likely that there will be either one or five days with 18°C temperatures. The maximum number was 14, in 1915. Days with temperatures at or above 30°C are rare in spring. The earliest day in the year that 30°C has been attained was 25 April 1977. Two other days in April and four in the spring portion of May have had 30°C temperatures.

A warm month in spring can have higher mean daily maximum temperature than a normal summer month. For example, April's has been as high as the mean for June. One of the mildest springs was in 1980. The mean daily maximum was 15.4°C for the season. By

Early spring in Edmonton along the North Saskatchewan River (1981, Provincial Archives of Alberta).

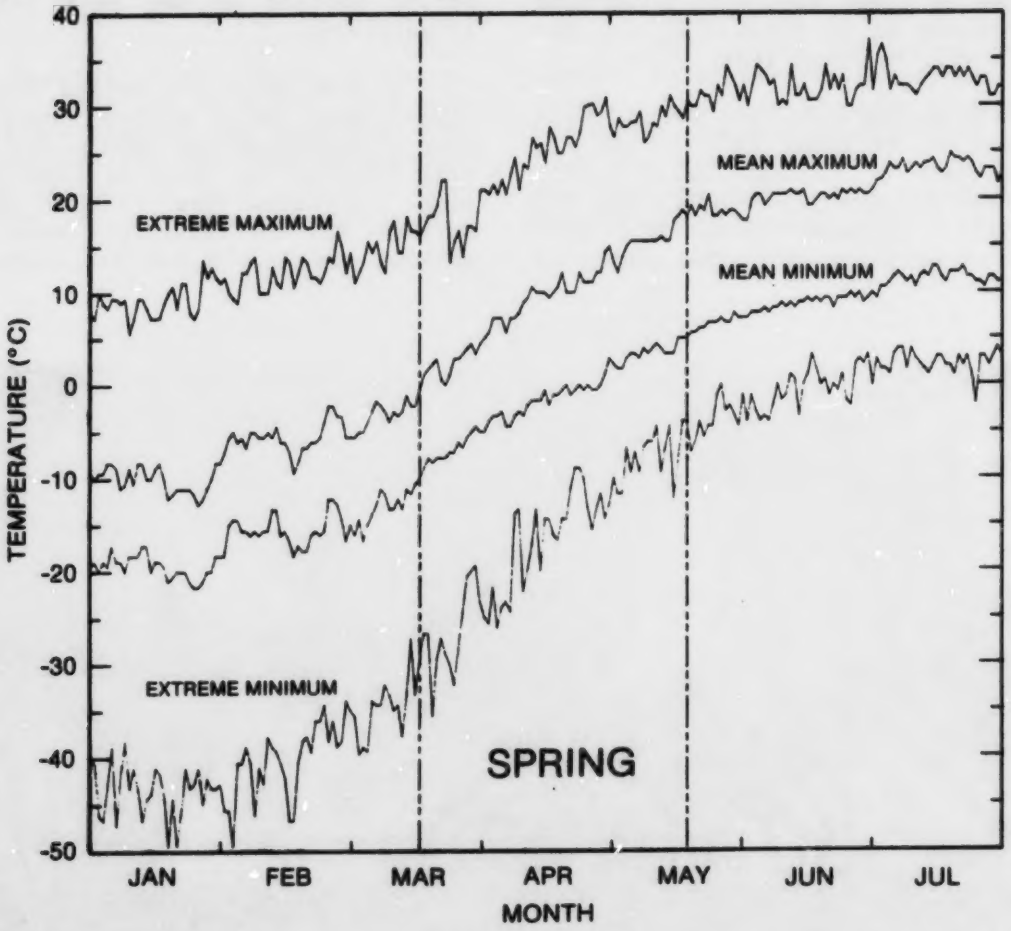


Figure 8. Mean daily and extreme temperatures during spring

the end of April in that year the vegetation was in full leaf and summer had already arrived.

Precipitation

Spring is a dry period. It accounts for 12% of the annual precipitation, with most of this falling in the season's last three weeks. The seasonal total is 55 mm, but the variability in this amount is much greater than that of winter or summer. For example, the normal precipitation in April is 21.7 mm; however, one in ten Aprils will either have less than 2 mm or more than 71 mm. The driest April was in 1882 with only 0.8 mm of rain. The wettest was in 1953 with 88.1 mm. This latter amount, however, was still less than that for a typical July.

As spring advances there is a shift in the type of precipitation (Figure 9). At the beginning of the season almost all the moisture falls as snow; during April it is approximately half snow and half rain; and by late spring it is nearly all rain. Thunderstorms have never been recorded in Edmonton during March, but they occur once every 10 years in April.

There are usually seven days with precipitation in April. Three of these days will receive it in the form of

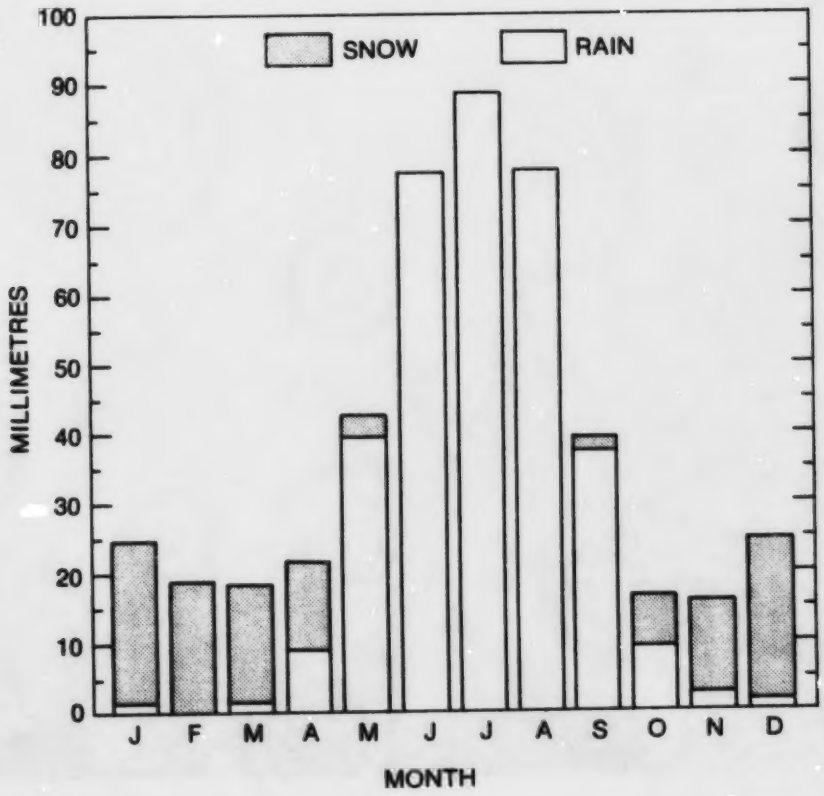


Figure 9. Monthly distribution of snow and rain (Snow is expressed as water equivalence where 10 mm of snow is approximately 1 mm of rain).

snow, but it is as common to have four as it is to have no days with snow. An average snowstorm in April will deposit 4 cm; however, there is usually one that releases nearly twice this amount. The largest April snowstorm was in 1951, when 38.1 cm were dumped on the area. This was the second greatest snowfall ever recorded in Edmonton over a 24-hour period.

One day in April will usually have freezing precipitation in which a rain shower turns to snow as the event progresses. Rarely will a snow flurry turn into a rain shower. The remaining three precipitation events in a typical April will be in the form of rain. An April rain shower averages 3 mm, but again, one of these three storms will have about twice this amount. The extreme 24-hour April rain storm occurred in 1940 when 27.2 mm fell.

Wind

As spring advances mean wind speeds generally increase. They range from an average of less than 14 km/h in late March to more than 16 km/h in early May. Winds out of the northwest are generally the strongest, at about 21 km/h, while the southwest winds are the lightest, at 10 km/h. The winds during the entire season for all directions average 15.4 km/h (Figure 10). The strongest wind gusts in spring do not attain the velocities that they do

The effects of a mid-May snowfall in Edmonton. The Legislative Building is in the background (1944, A. Blyth, Provincial Archives of Alberta).

in the other seasons; however, the average winds speeds are the highest for the year. In part, this explains why the kite-flying season is at its peak at this time of year in Edmonton.

Clouds

In spring more than half the daylight hours have bright sunshine. The decrease in cloudiness in spring compared to winter allows 20% more of the potential bright sunshine to reach the surface. As the season progresses, daylight hours increase, which results in April and May averaging nearly eight and nine hours of bright sunshine per day, respectively.

Relative Humidity

Of the four seasons spring has the least amount of moisture in the air compared to what it could hold if it were saturated. The average relative humidity is 61% (Figure 11). The small amount of atmospheric moisture and the mild daytime temperatures assist in the drying of the ground once the melt water from winter's snow has run off.

SUMMER

The start of summer corresponds to the gardening season in Edmonton. The long weekend in May, which falls between the 18th and 24th of the month, is recognized as being the optimum time for planting gardens because the frost hazard is minimal by this time of year.

Temperature

Summer temperatures have less variability than those at any other time of year. The mean seasonal value is 15.7°C (Figure 12). the warmest summer was in 1961 with a mean of 18.5°C. Daily maxima were about 25°C while minima were near 13°C. The hottest summer month on record was August 1981 with daily highs near 27°C

	Speed	Freq%
N	17.4	7.0
NNE	15.9	4.2
NE	14.5	4.9
ENE	14.0	4.2
E	13.3	4.5
ESE	14.9	4.5
SE	16.3	6.1
SSE	17.9	8.2
S	14.6	13.0
SSW	11.2	5.6
SW	10.1	3.9
WSW	12.2	3.0
W	14.4	5.4
WNW	19.1	7.3
NW	19.9	7.3
NNW	20.8	6.9
CALM	—	4.1

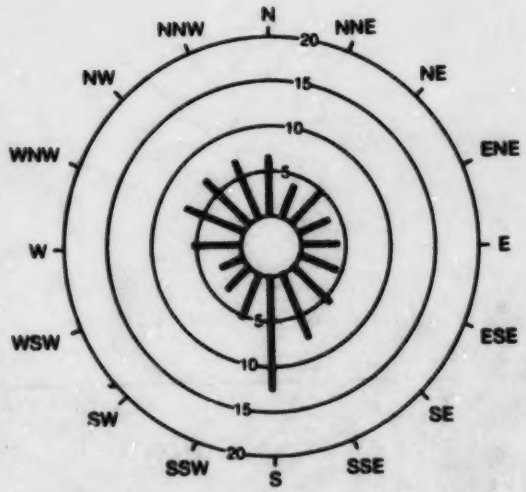


Figure 10. Spring winds

and lows near 14°C. The coolest summer was in 1887; the mean was 13.3°C with average highs of 20°C and lows of 6°C. In that year frost occurred three times in late May, five times in June, and once in August. The coolest summer month was June 1902, with daily highs of 18°C and lows of 5°C.

Rarely does any one month have all its daily maxima above 18°C. During July this happens about once every 10 years. June, July and August have had as few as 13, 22 and 16 days, respectively, with temperatures above 18°C. The averages are 22, 28 and 26 days. July is usually the warmest month of the year, and one July in two will have the year's highest temperature. Less than half the time June or August will have the year's highest, and once every five years it will occur in May or September. On average, the highest value of the year will fall between 31° and 32°C. It does, however, usually rise to 30°C or more three times per year, and there have been as many as 11 of these very warm days in a single year. About once every 20 years the temperature reaches 34°C. Since 1882, it has climbed to 35°C or more on four occasions. The highest value ever measured in the City was 37.3°C on 29 June 1937. The mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist are listed in Table 3.

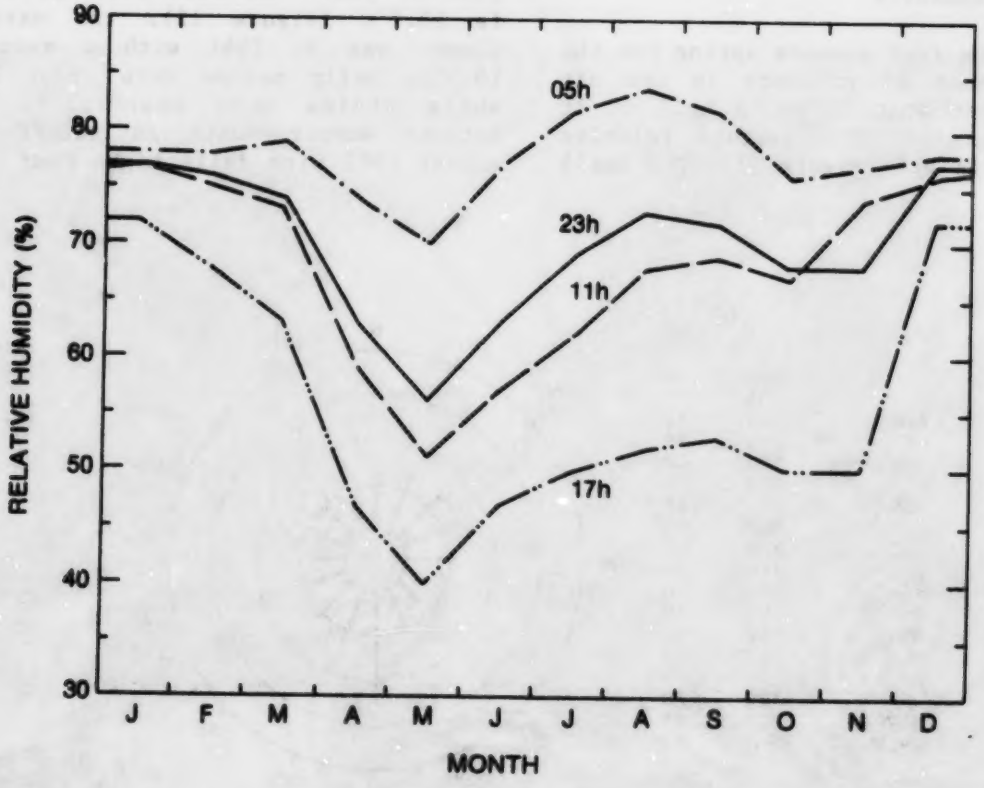
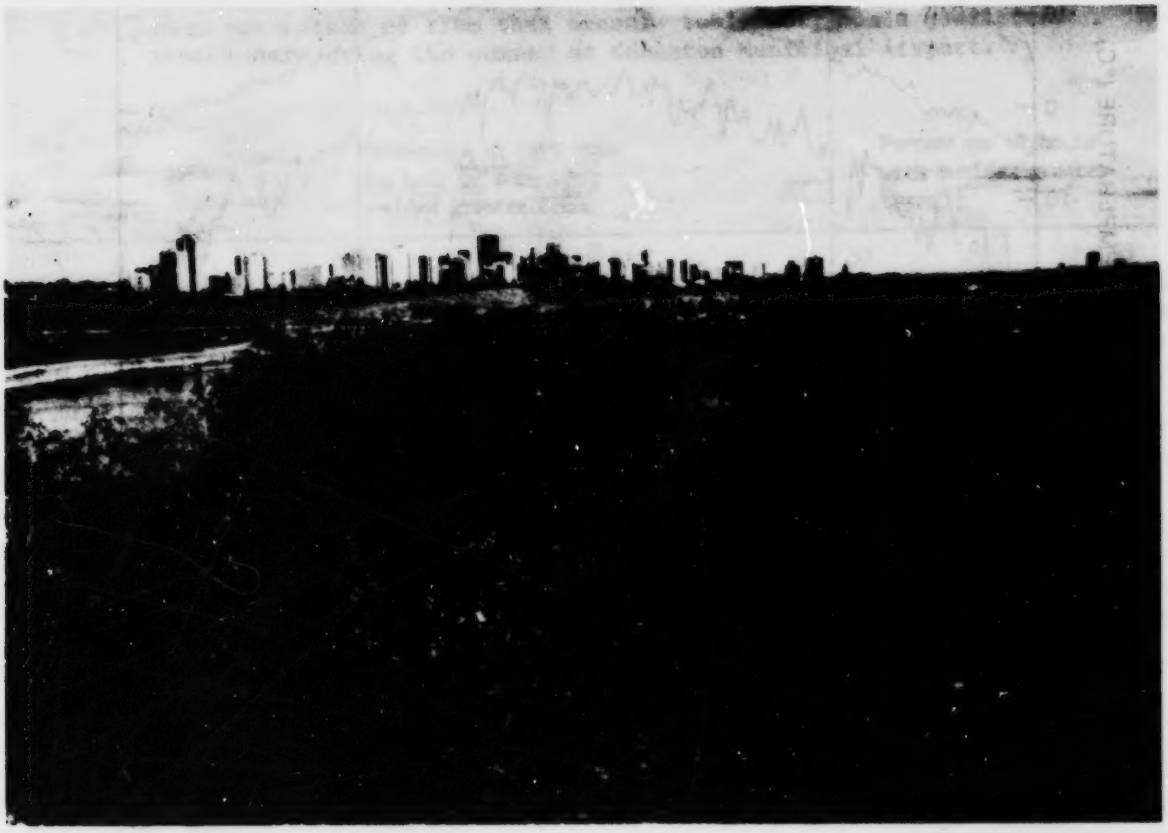


Figure 11. Average monthly relative humidities for selected hours of day

Frost

In Edmonton there are 180 days between the date that the mean daily minimum temperature rises to 0°C in the spring and the day before it drops below this value in the fall. But, the number of days separating the last spring and first fall frost is normally less than this due to the wide variability in minimum temperatures. Between 1951 and 1980 the frost-free season averaged 140 days. The 6th of May is the usual starting date of the frost-free period and September 24 is the average ending date. The earliest occurrence of the last frost in spring was April 10 and the latest was June 21. The earliest and latest dates of the first fall frost were September 6 and October 16, respectively. The longest interval with temperatures continuously above freezing was 184 days, from April 11 to October 11, 1980. The shortest was 42, from June 30 to August 13, 1884. The shortest frost-free period since the mid-1930s was 88 days in 1942.

Since 1881, 45 of the 111 summer dates have had extreme low temperatures below freezing and another nine at 0°C. The most recent dates with below freezing temperatures in early and late summer were 21 May 1959, when it was -0.6°C, and 6 September 1939, when it



Summer in Edmonton, looking east across the North Saskatchewan River and out over some of the western sections of the valley park system (1983, R. Olson).

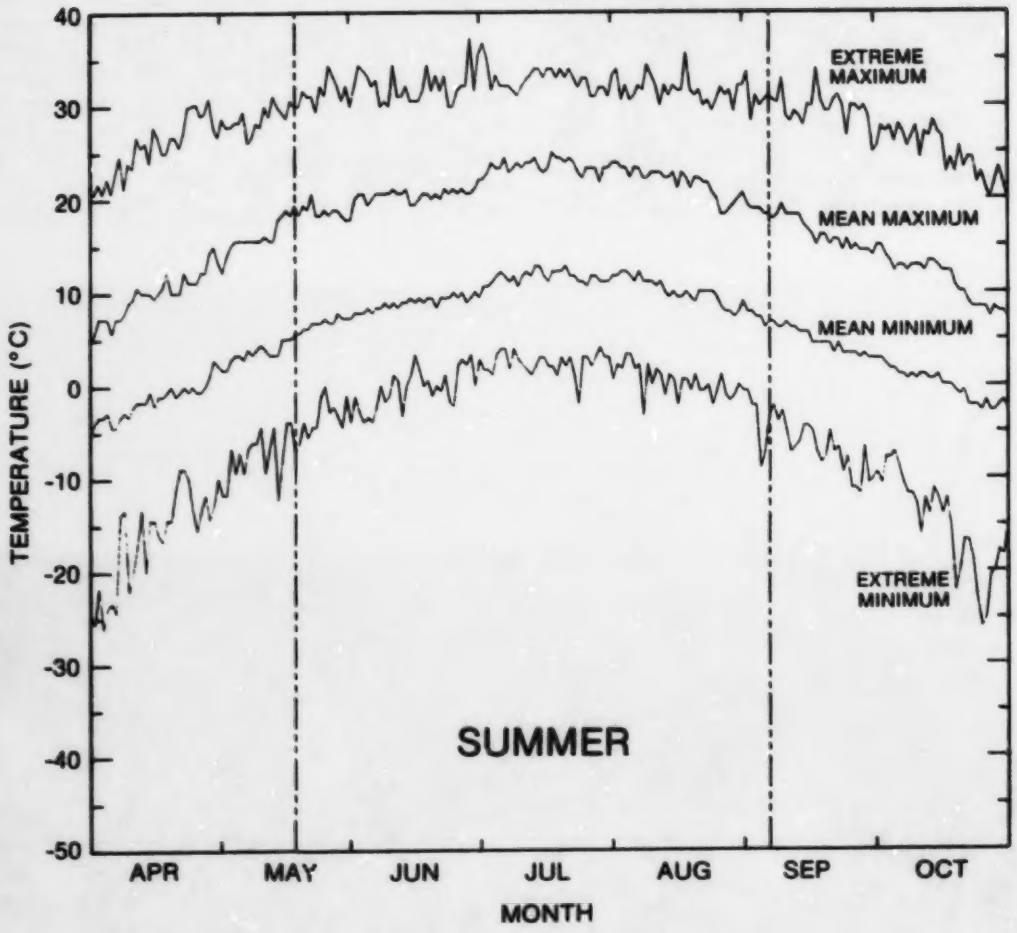


Figure 12. Mean daily and extreme temperatures during summer

dipped to -2.8°C. The last year frost was measured during any of the three complete summer months was June 1942. The 40 summers preceding that year averaged more than one frost during the June-to-August period alone, and there were only six summers that were frost free.

The main reason that summer frosts are now rare events in Edmonton is because of the moderating influence that the City has had on temperature. This is known as the urban heat island effect and it is the result of energy balance differences between the City and its surrounding area. The effect is particularly noticeable when the frost-free periods from Edmonton and Ranfurly, a town about 100 km to the east, are compared (Figure 13). The relatively long frost-free season in Edmonton can be almost entirely explained by the spread of the City since the discovery of oil near Edmonton in the 1940s.

Precipitation

Showers are common during the summer and account for nearly half of the year's total precipitation. The average for the season is 227 mm and most of it is received as rain, but snow has been recorded in all summer

TABLE 3
Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist during the summer at Edmonton Municipal Airport.

Period		Percentage of days with one hour or more with humidex greater than:		Percentage of hours with humidex greater than:	
		30 (Some people are uncomfortable)	40 (Everyone is uncomfortable)	30 (Some people are uncomfortable)	40 (Everyone is uncomfortable)
May	21 - 31	0	0	0	0
June	1 - 10	2	0	*	0
	11 - 20	1	0	0	0
	21 - 30	2	0	*	0
July	1 - 10	6	0	1	0
	11 - 20	11	*	3	*
	21 - 31	6	0	1	0
Aug.	1 - 10	9	0	2	0
	11 - 20	5	0	1	0
	21 - 31	1	0	0	0
Sep.	1 - 10	*	0	0	0
	11 - 20	0	0	0	0

* less than 1

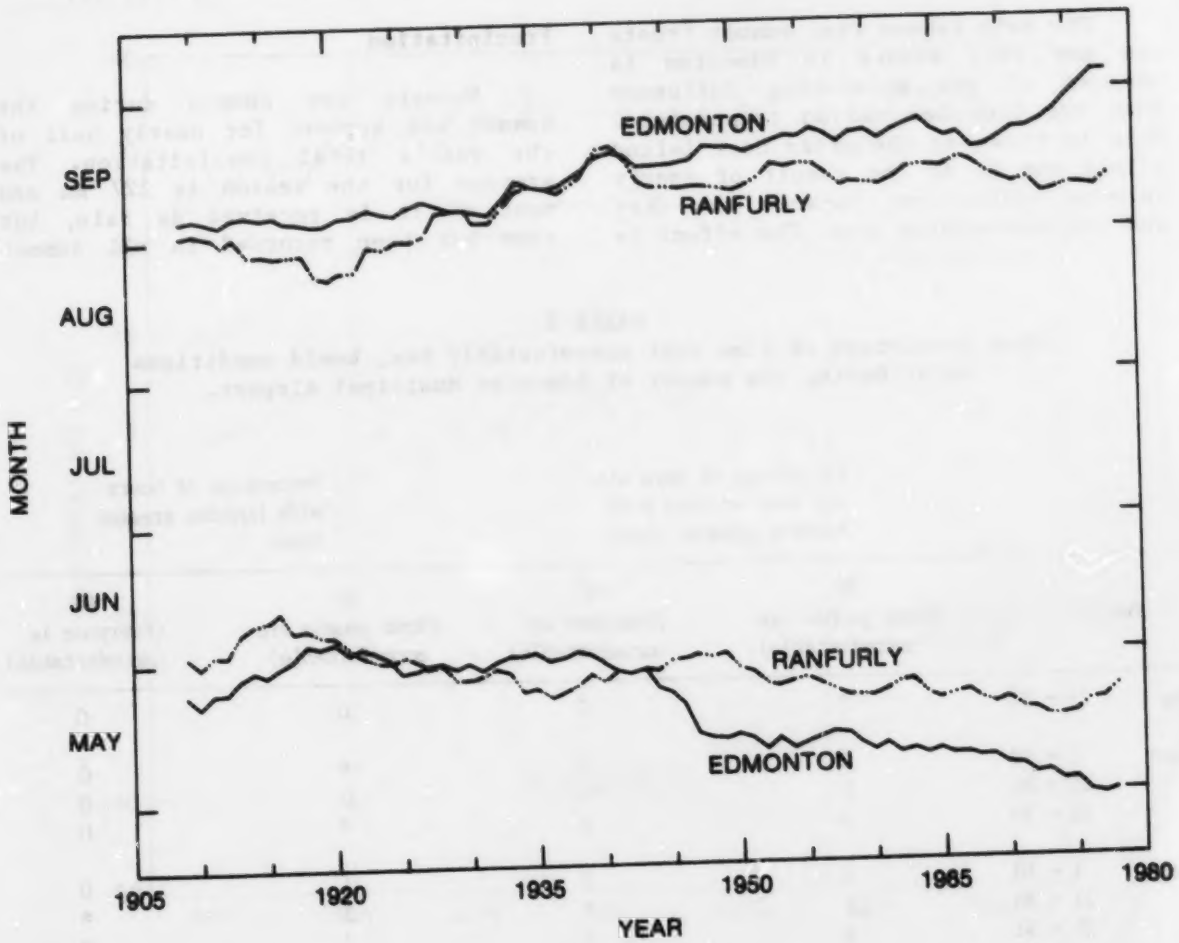


Figure 13. Frost-free periods at Edmonton and Ranfurly

months except July. Early and late summer storms are usually extensive in nature, while mid-summer rain events are often thunderstorms, which tend to be localized and have a relatively high rate of rainfall. The greatest single day rainfall occurred on the last day of July, 1953, when 114 mm fell. The extreme single day rainfalls for June and August are 80 and 60 mm, respectively.

Variability in the amount of precipitation can be expected from summer to summer. June 1981 was very dry with 13 mm of rain, a monthly total which occurs less than once every 20 years. July of that same year was very wet with 176 mm, again an amount anticipated only once every 20 years. The summer with the most precipitation was 1901, when more than 440 mm of rain fell. The driest was the summer of 1939, with a total of 111 mm. The average number of days with precipitation during summer is 48. Every second summer will have between 10 and 15 days each month with precipitation of 1 mm or more. The summer of 1886 had a total of only 10 days with rain. Occasionally, there may be a month in summer with measurable rainfall on two days out of three.

Thunderstorms, hail and tornadoes are generally limited to the summer months. On average there are 22 days each year with thunderstorms in the Edmonton area. Their frequency increases rapidly in the early part of the season, reaching a maximum of eight days in July. Many of the more severe thunderstorms are accompanied by hail. Hail is local in nature and often only a small part of the City will be affected, while the remainder of the City is untouched. On rare occasions tornadoes have been sighted, but extensive damage has never been reported from these events. By September, thunderstorm activity drops to one day per month, while hail and tornadoes are very infrequent.

Wind

Winds during summer are generally light, averaging 14.6 km/h (Figure 14). The strongest winds of the season are

	Speed	Freq%
N	16.3	6.4
NNE	14.9	3.6
NE	14.3	3.6
ENE	14.0	3.6
E	13.6	4.3
ESE	14.4	3.9
SE	15.3	4.9
SSE	16.7	6.0
S	13.1	9.1
SSW	10.9	5.5
SW	10.4	4.7
WSW	12.8	4.5
W	15.4	9.4
WNW	18.6	10.5
NW	18.2	9.3
NNW	18.6	6.5
CALM	—	4.6

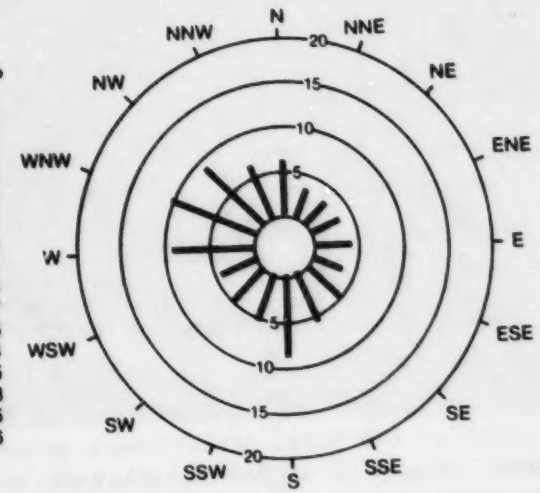


Figure 14. Summer winds

The June 1915 flood of the North Saskatchewan River. The Low Level Bridge (above) had to be weighed down with loaded gravel cars to prevent it from being washed away. The lower scene looks south across the flooded Rossdale district (top, City of Edmonton Archives; bottom, Provincial Archives of Alberta).

in June and the lighest are in August. Winds from the west to northwest are the most common and result in the strongest single-hour winds of up to 65 km/h. The maximum gust speeds are in June, and have been as high as 117 km/h.

Sunshine and Clouds

More than 1000 of Edmonton's 2264 average annual hours of bright sunshine are received during the summer. The mean for the season is approximately nine hours per day; however, this value is quite variable from summer to summer due to the amount of cloud cover. Of the individual summer months August is the most variable. August 1959 was the most cloudy of all summer months and it had an average of 1.7 hours per day with sunny skies. August 1955, at the other extreme, had more than 10 hours of bright sunshine each day.

Relative Humidity

The early morning hours in summer have average relative humidities of about 83%. This is higher than any other time of day or year. In late afternoon, the warmest part of the day, this value drops on the average to about 45%. Over the course of the summer, the average relative humidity is quite low, yet the amount of moisture

Fall in Edmonton, looking south towards the Alberta Government Telephone Buildings and the Hotel MacDonald (1973, Edmonton Journal Collection, Provincial Archives of Alberta).

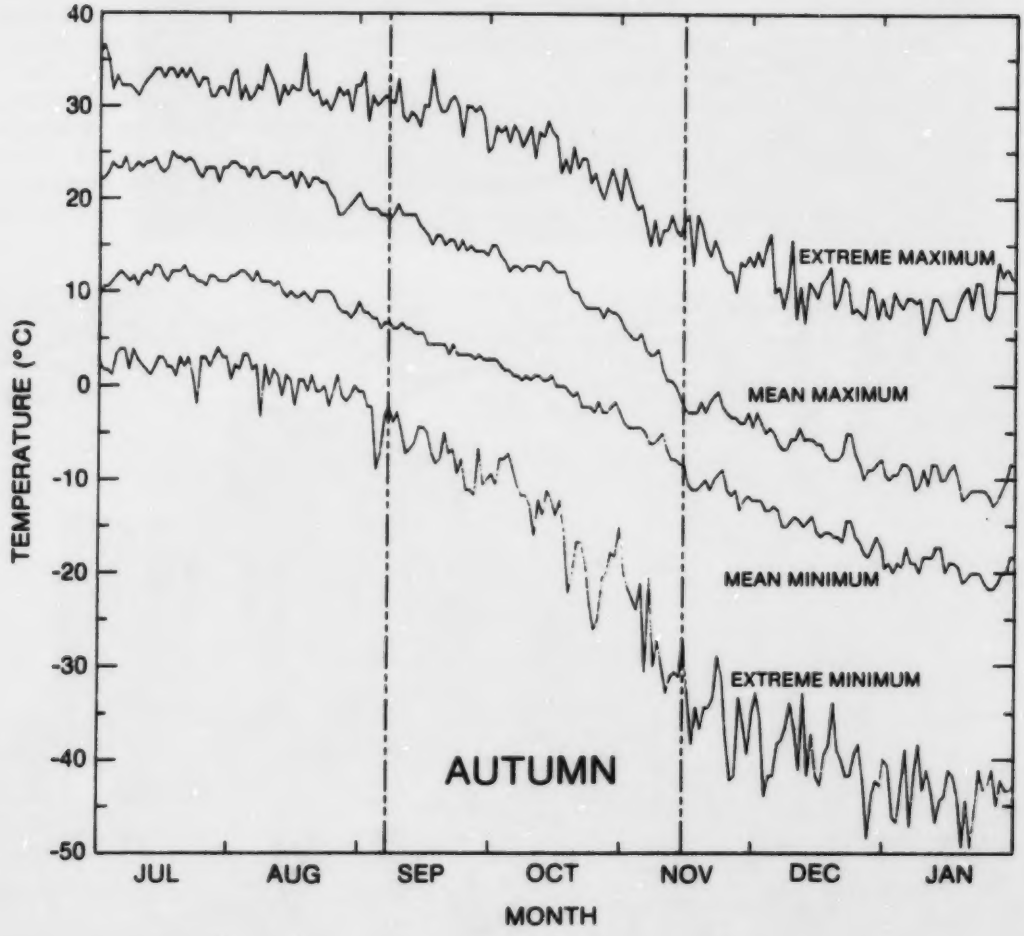


Figure 15. Mean daily and extreme temperatures during fall

in the air is the greatest at this time of year because of high temperatures and ample moisture supply.

FALL

Temperature

The beginning of fall, in early September, is generally summer-like. The end of fall, in mid-November, is usually not quite winter-like because of the lack of snow on the ground. The mean seasonal temperature is 5.9°C, with the average maximum and minimum 11.0° and 0.7°C, respectively. A characteristic of fall is the large variability in temperature. For example, the warmest fall was in 1963 with an averge afternoon temperature of 14.4°C. The coolest, in 1919, had an average daily minimum of -5.9°C. These values, however, are not that significant relative to the overall cooling that occurs as the season progresses (Figure 15).

There are always days in fall that are summer-like, with maximum temperatures above 18°C. The least number of these days was in 1941 when only four were above 18°C. At the other extreme, half of the days in the fall of 1938 were 18°C or more. October usually has four days that are summer-like, but it is just as common to have none as it is to have 10. In November the temperature rarely gets above 18°C. There have been 19 such occasions since 1880 and two of those were in the winter portion of November. Prolonged mild spells usually occur every fall. These periods are often referred to as Indian summer and temperatures can be relatively high considering the time of year. September 1981 had two warm periods, each of which had three days in succession with maximum temperatures averaging above 30°C.

The mean daily minimum temperature drops to freezing on October 19, even though frost usually occurs several weeks prior to this date. September generally has three days with frost, October has 16, and all but two days in the fall portion of November typically have below freezing temperatures.

There are usually several days during fall in which the daily maximum

	Speed	Freq%
N	17.4	4.7
NNE	14.1	2.2
NE	13.1	2.9
ENE	13.1	2.5
E	12.5	3.0
ESE	13.9	2.8
SE	15.0	4.1
SSE	16.3	5.9
S	12.9	14.8
SSW	10.5	8.9
SW	9.9	7.2
WSW	12.1	4.8
W	14.3	8.9
WNW	20.2	9.6
NW	19.6	8.3
NNW	20.5	5.6
CALM	—	4.6

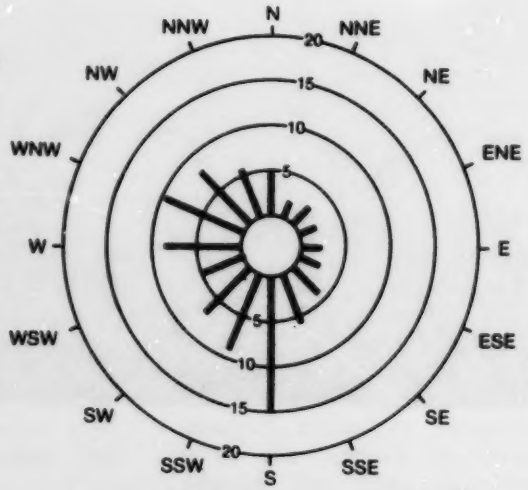


Figure 16. Fall winds

The North Saskatchewan River in late fall. Ice pans and fast ice are forming. The MacDonald Hotel and the Low Level Bridge are in the background (1940, A. Blyth Collection, Provincial Archives of Alberta).

does not reach 0°C. They are often accompanied by unseasonable snowfalls, especially if these cool fall days occur early in the season. Once every 10 years September will have a day that does not get above freezing. Three-quarters of all Octobers will have at least one day with winter-like temperature conditions. The average number is two. Nine-tenths of all fall portions in November will have at least one day with a maximum less than 0°C, while the average is four. Very cold weather can occur in fall. Towards the end of the season in 1940 there were three days in succession with lows of -30°C or less.

Precipitation

The monthly precipitation totals rapidly decrease during fall. The average for the entire season is 52.3 mm but more than half of this occurs in the first three weeks. The fall with the least precipitation was in 1929 with only 11.9 mm, while the greatest amount was 140.5 mm in 1978. Half of all Octobers have less than six days with precipitation. This is the least number of days of any month of the year and it promotes the continuation of summer outdoor sporting activities.

As fall progress the form of precipitation changes. It is almost all rain in September, but in November it is almost all snow (Figure 9). Usually one September in four will have a snowfall of at least 1 cm. In 1934 a September storm resulted in 22 cm of snow. On average, each October has one event that deposits up to 4 cm of snow, but on 25 October 1885 a snowstorm dumped just under a half metre of snow. This was Edmonton's greatest snowfall within a 24-hour period, and it was nearly twice the maximum amount ever observed during a single winter day snowstorm.

Freezing precipitation is rare in September. Since 1957 it has only occurred on one occasion during the month. It is more common in October, while November has had more freezing precipitation events than any other month of the year. Between 1957 and 1982 there have been seven occasions during October with freezing precipitation. Each November averages two days with freezing precipitation. November, 1962, had seven days with freezing precipitation, the most ever recorded in a single month in Edmonton.

Wind

Early fall has relatively high wind speeds (averaging 14.3 km/h) compared to the end of the season. The strongest winds generally blow from the northwest sector and average more than 20 km/h (Figure 16). The most persistent winds, on average, blow from the south.

Clouds

The changing characteristic of the weather patterns over central Alberta during autumn causes an increase in the amount of cloudy skies when compared to summer (Figure 6). The amount of daylight rapidly declines during this period too. At the beginning of the season there are 13.3 hours per day of daylight. Seventy days later, at the end of fall, there are 8.5 hours. October has the year's highest percentage of hours with clear skies. Half the time during this month there are clear to partly cloudy skies.

APPLIED CLIMATE

Climate affects life on a day-to-day basis. While man's adaptability is such that many changes in the weather are taken for granted, occasionally an unusual climatic situation plays havoc with the normal routine of life. Man adapts to the changing temperature regime by insulating himself with appropriate clothing and regulating the comfort of his shelter, whether home,

Late fall in downtown Edmonton. The clouds are low and there is a light covering of snow that has partially melted (1971, Edmonton Journal Collection, Provincial Archives of Alberta).

automobile or place of work. The transition of the seasons allows for adaptability that is accomplished with a minimum of strain. Unusual patterns of hot and cold, either of intensity or duration, however, cause discomfort and stress. Since the overall temperature patterns accumulated over a season are related to heating and air-conditioning use, statistics of this type are useful in determining average and extreme energy uses for these purposes. Recreation patterns are determined not only by temperature patterns, but also by patterns of other climate elements such as precipitation, cloud and wind. Climate affects gardening in obvious ways, as growth and plant development are directly related to the major climatic elements: temperature, precipitation and sunshine.

Comfort

Temperature is not the sole determinant of comfort, as wind, humidity and sunshine are also of major importance. In a climate such as Edmonton's, windy weather greatly increases the chill in winter when temperatures are low, while humid weather greatly increases summer discomfort when the temperature is high.

On about four days out of five in January, conditions are not pleasant for outdoor activities on overcast days unless a person is adequately clothed (Table 2). On almost half the days, however, unprotected skin will freeze with direct exposure over a prolonged period and heavy outer clothing is mandatory. Conditions are generally less severe in December and February. Variations in wind chill across the metropolitan area can be considerable. The greatest wind chill is usually in those suburban areas that are sparsely settled and exposed and least in the city centre. However, the funnelling effect of wind between large buildings can greatly increase the wind chill locally in urban areas. Also, normally windy areas would have higher average wind chill than normally sheltered areas.

Wind chill conditions at Edmonton are slightly more severe than at Calgary, where the frequency of chinooks ameliorates winter tempertures (see Appendix 7). Conditions at Edmonton, however, are significantly better than at cities farther to the east, such as Saskatoon, Regina and Winnipeg, where exposure to chilling winter winds is legend. Wind chill

TABLE 4
Mean heating degree-days below 18°C across the Edmonton area

	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	March	April	May	June	Year	Sep.-May
Edmonton Int'l A	79	109	246	414	705	963	1068	829	765	443	246	124	5991	5679
Edmonton Municipal A	49	78	210	380	651	880	1022	780	714	413	209	99	5484	5258
Edmonton Namao A	60	91	228	401	687	922	1047	817	732	425	226	109	5738	5478
Edmonton Stoney Plain	70	101	238	397	666	990	1026	790	732	438	238	127	5713	5415
Edmonton Woodbend	88	113	258	422	690	927	1065	818	749	453	252	150	5982	5631
Elleralie	75	105	238	417	686	934	1071	834	778	448	240	128	5953	5645

conditions at eastern Canadian cities are significantly better due to warming effects of the Great Lakes and the Atlantic Ocean. At Vancouver and Victoria, the Pacific Ocean acts as a strong ameliorating influence, and severe wind chill conditions are virtually unknown.

There are a number of different ways to measure summer discomfort. Humidex is a measure of discomfort that incorporates the temperature and a term that is proportional to the amount of water vapour in the air. In contrast to wind chill, however, it does not consider the effect of wind. The higher the humidex the more the discomfort. For a given temperature, the higher the humidity, the higher the added term, and therefore the higher the humidex. With a humidex of 30 some people are feeling discomfort, while by the time and the humidex reaches 40, most people are uncomfortable.

At Edmonton, heat combined with humidity is not the problem that it is at many eastern Canadian cities (see Appendix 8). Significant heat and humidity normally only occur from early July to mid-August, and even at the height of summer, generally only on about one day in ten does the humidex reach 30 for at least an hour (Table 3). Only the Atlantic and Pacific coast cities are as comfortable as Edmonton in mid-summer.

Winter Heating

Most buildings and houses will not have to be heated if the mean daily temperature is greater than 18°C. A good indication of relative heating costs from one winter to another can be obtained by taking the departure of the mean daily temperature below 18°C on a day-by-day basis and accumulating these degree-day values through the winter. For the Edmonton area, winter heating degree-days below 18°C vary from about 5400 units at the centre of the city to 5900 units in suburban or surrounding areas remote from the heat-island effect of the urban areas (Table 4).

Heating degree-day values are roughly the same at Edmonton as at other Prairie cities, but significantly lower values occur over eastern Canadian cities, and particularly at Atlantic and Pacific coast cities (see Appendix 6).

Summer Cooling

Many buildings are air conditioned if the mean daily temperature is significantly greater than a threshold value, which depends, among other things, upon the insulation and method

TABLE 5
Mean cooling degree-days above 18°C across the Edmonton area

	May	June	July	Aug.	Sept.	Total
Edmonton International Airport	1	7	12	10	1	31
Edmonton Municipal Airport	3	12	32	21	2	70
Edmonton Namao Airport	2	9	24	16	1	52
Edmonton Stoney Plain	1	6	16	11	1	35
Ellerslie	1	6	13	9	1	30

of construction. While there is as yet no general consensus on what threshold value should be taken, an indication of relative cooling from one summer to another can be obtained by taking the departure of the mean daily temperature above 18°C on a day-by-day basis and accumulating these degree-day values through the summer. For the Edmonton areas, the summer cooling degree-days above 18°C vary from about 70 units at the centre of the city to as little as 30 units at suburban or surrounding areas (Table 5).

The number of cooling degree-days at Edmonton is hardly significant when it is realized that many eastern Canadian cities have a figure more than ten times greater (see Appendix 6). Calgary has roughly the same number as Edmonton, as do the Atlantic and Pacific coast stations.

Recreation

Virtually all types of outdoor recreation enjoyed by Canadians are practicable in Edmonton's climate. As

TABLE 6
Recreation season lengths at Edmonton Municipal Airport

SEASON OR PERIOD	DEFINITION	DATES
Spring Thaw	A two-week period following the termination of winter	April 19 to May 2
Complete Summer		
Spring Shoulder	Begins with termination of spring thaw Ends with start of high summer	May 3 to May 21
High Summer	Begins on date that the mean daily maximum temperature rises above 18°C Terminates on date that the mean daily maximum temperature falls below 18°C	May 22 to Sept. 6
Autumn Shoulder	Begins with termination of high summer Ends with onset of winter	Sept. 7 to Oct. 26
Winter	Begins on median date of first snow cover of 2.5 cm or more Terminates on median date of last snow cover of 2.5 cm or more	Oct. 27 to Apr. 18

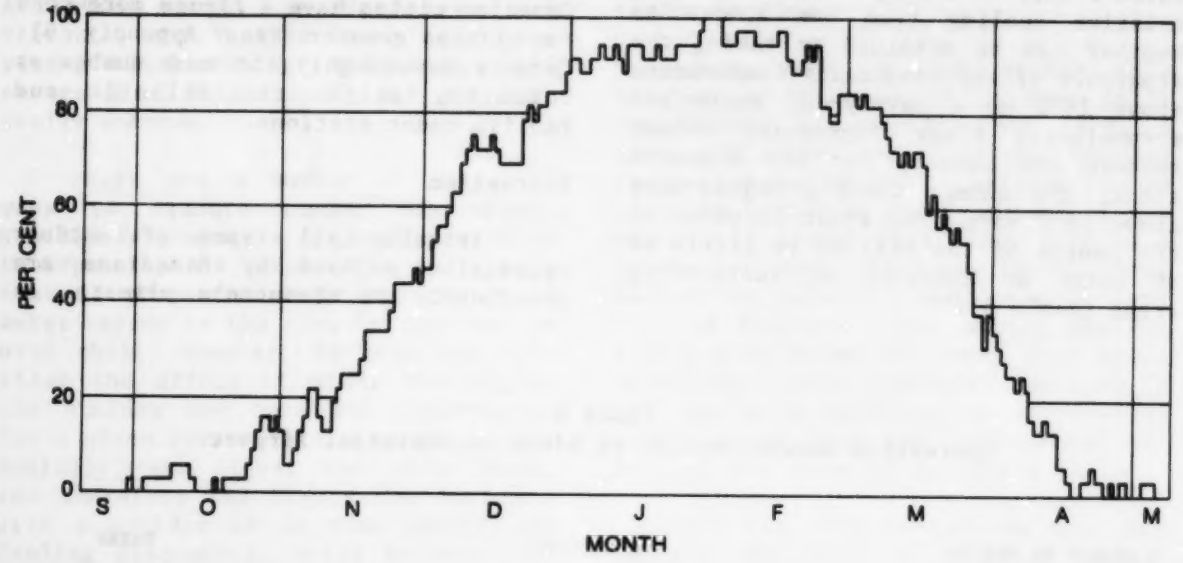


Figure 17. Percentage probability of a day with a suitable snow cover for winter recreation at Edmonton Municipal Airport

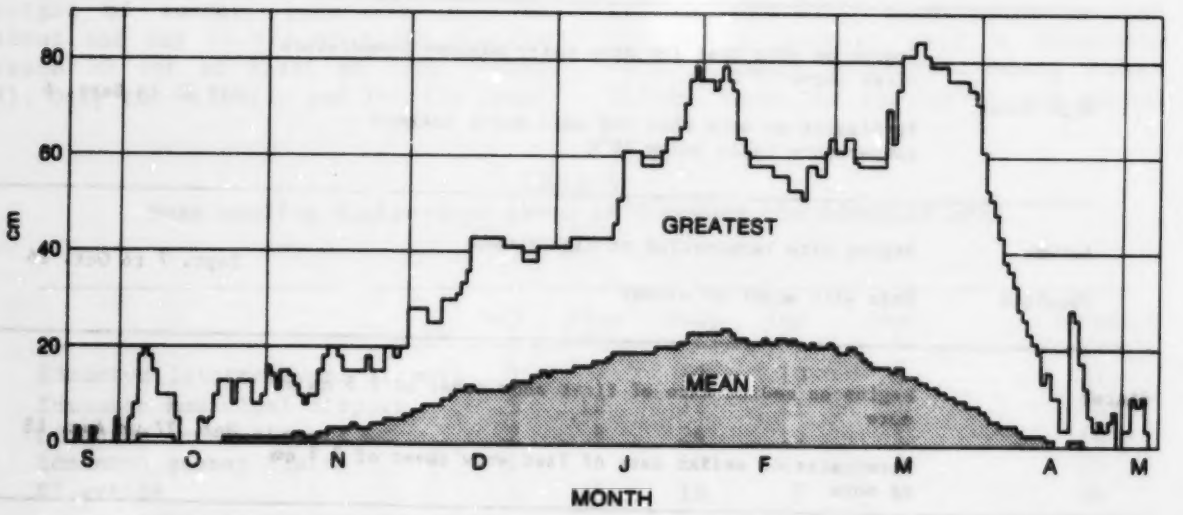


Figure 18. Mean and greatest daily depth of snow on the ground at Edmonton Municipal Airport

in all areas of Canada, these activities are highly seasonal. For general purposes, winter, spring, summer and fall seasons have been discussed earlier in this publication. For recreation and tourism specifically, a slightly different definition of winter and summer season (Table 6) is given below (Crowe, Baker and McKay, 1973).

The reader is referred to the publication, "The Tourism and Outdoor Recreation Climate of the Prairie Provinces" (Masterton, Crowe and Baker, 1976) for a full discourse on recreation seasons as well as on tourism and recreation climate in general in the Prairie Provinces.

Winter begins with the first snow, and this usually occurs about the end of October at Edmonton, although the first measurable snow cover has occurred as early as the last week of September or as late as mid-December (Table 7). Virtually all summer activities such as golf have ended, and the ground is too wet for much activity. Similarly, winter is defined to be over with the last snow cover, usually around mid-April, although the last measurable snow cover has occurred as early as the last week of February or as late as early May. During this winter period, the snow cover is unreliable until after the middle of November and after the end of March (Figure 17). For most of these four and one-half months, snowmobiling, skiing, and skating can be enjoyed provided the weather is suitable and the wind chill not too severe (Figure 18). Breaks in the snow cover are possible any time during the winter. However, they are rare after mid-December and before March. Snow cover data are highly site-specific. It can be assumed that the mean length of winter and the reliable snow-cover period would be somewhat shorter in the city core due to urban heating than it is at surburban and surrounding areas.

Following winter there is a period during which the ground is too wet for

TABLE 7
Snow cover season data for Edmonton Municipal Airport

	DATE		DATE		LENGTH (DAYS)	
	First 2.5 cm snow cover	First 2.5 cm snow cover lasting 7 days	Last 2.5 cm snow cover of continuous 7 days	Last 2.5 cm snow cover	First to last 2.5 cm snow cover (winter)	First to last 2.5 cm of 7-day periods (reliable snow cover)
Earliest (1952-1983)	Sep. 22/79	Oct. 3/57	Feb. 24/77	Feb. 24/77		
Shortest (1952-1983)					81(1976-1977)	81(1976-1977)
Mean (1955-1982)	Oct. 28	Nov. 17	Mar. 27	Apr. 14	169	131
Latest (1952-1983)	Dec. 11/81	Jan. 5/53	Apr. 20/67	May 6/59		
Longest (1952-1983)					215(1965-1966)	182(1957-1958)

much outdoor activity. Frost is coming out of the ground, and the sun is still not powerful enough to dry it out. This is the spring thaw period.

Many summer activities can be enjoyed from early May until the onset of winter at the end of October. The mid-portion of summer, when the mean daily maximum temperature is higher than 18°C, is essentially "shirt-sleeve" weather. This is called the "high summer". The complete summer then comprises a spring shoulder, high summer and autumn shoulder. In Edmonton, the high summer runs from about the last week of May to early September. Some summer activities are only practical in the high summer. These include swimming, beaching and sunbathing, when it is critical that temperatures be high. Other activities such as vigorous activities, including hiking and sports, and passive activities, including lounging and less active pursuits, can be enjoyed in the shoulder periods as well as during high summer.

Winter is roughly the same length at Calgary and other Prairie cities as it is at Edmonton (see Appendix 9), but it is significantly shorter at eastern Canadian cities and very much shorter at Vancouver and Victoria. The period of high summer is roughly the same length at Calgary, Vancouver and Victoria and at some cities along the Atlantic Coast as it is at Edmonton, but it is longer over the eastern Prairies and much longer over southern Ontario and southern Québec.

TABLE 8
Mean growing degree-days above 5°C across the Edmonton area

	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Total
Edmonton International Airport	38	164	273	336	304	154	55	1324
Edmonton Municipal Airport	51	202	304	386	346	189	76	1554
Edmonton Namao Airport	43	186	290	368	328	172	62	1449
Edmonton Stoney Plain	42	175	273	350	312	167	68	1387
Edmonton Woodbend	37	157	251	331	289	150	57	1272
Ellerslie	39	172	270	341	306	160	56	1344

TABLE 9
Mean, earliest and latest dates of last killing frost in spring and first killing frost in autumn (-2°C) at Edmonton Municipal Airport

(1937-1972)	Earliest	Median	Latest
Last killing frost in spring	Apr. 3	May 3	May 29
First killing frost in autumn	Sept. 6	Sept. 28	Oct. 27

Gardening

In considering the climate with reference to gardening, the main elements, temperature, including frost-free period, sunshine, humidity and precipitation, are all of importance. While there are critical limits for these elements above which or below which growth is hampered, it is the effect of these elements operating together and timing which determines plant development and yield.

Most crops will not grow to any extent if the mean daily temperature is less than 5°C. A good indication of relative growth from one growing season to another can be obtained by taking the departure of the mean daily temperature above 5°C on a day-to-day basis and accumulating these degree-day values through the summer. For the Edmonton area, the growing degree-days above 5°C approximates 1500 units on the average (Table 8). The highest values occur in the city core and the lowest in suburban and surrounding areas. The growing season in the Edmonton area lasts from late April to early October, although growth is significant before mid-May and after mid-September.

Across Canada, significantly higher growing degree-day values in comparison with Edmonton occur in many regions (see Appendix 6), particularly over southern Ontario and southern Québec.

The practical growing season for the home gardener is determined by the occurrences of spring and autumn

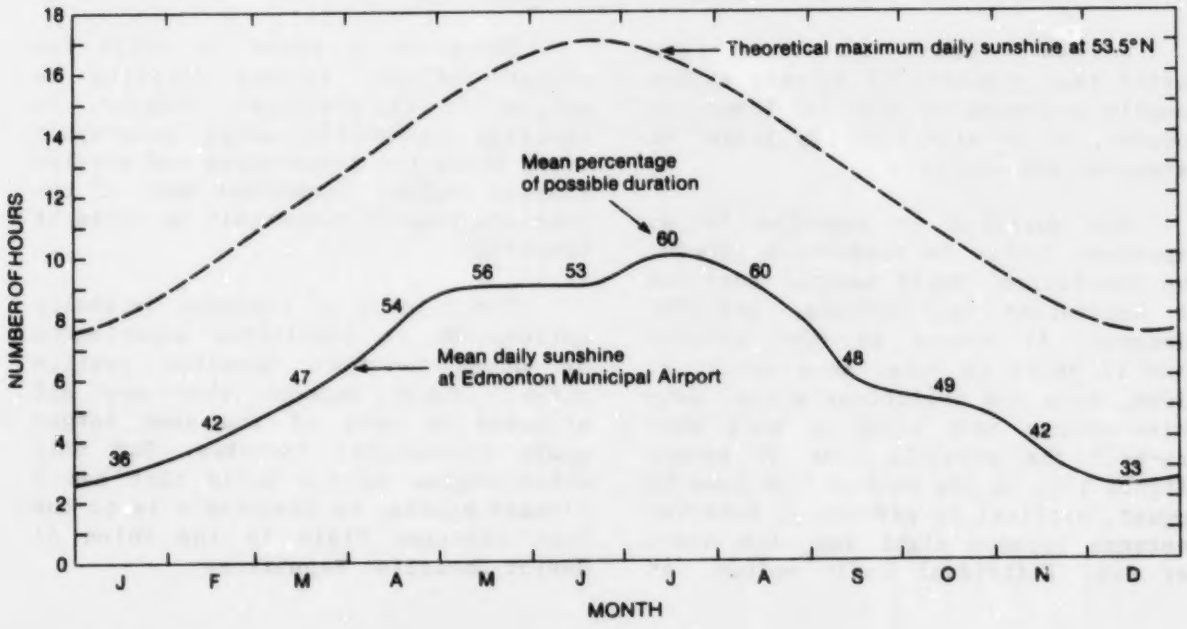


Figure 19. Mean daily sunshine at Edmonton and its theoretical maximum

frosts. On the average, the date of the last spring killing frost (-2°C) occurs in the first week of May for Edmonton Municipal Airport, but the earliest last killing frost occurred in early April, and the latest toward the end of May (Table 9). On the average, the date of the first autumn killing frost occurs in late September, but the earliest first killing frost occurred in early September and the latest toward the end of October. Ground frosts occur later in the spring and earlier in the autumn than killing frosts. Because of the variation in dates of last spring frosts from year to year, the home gardener would be well advised to avoid planting frost-susceptible varieties until at least the end of May. Frost data are very site specific. Low-lying areas are often more prone to frost, while locations on a side of a hill or near water bodies are less likely to receive frost. Late spring and early autumn frosts are also less likely in the urban core due to city warming than around the rural fringe.

Across Canada, the frost-free period (see Appendix 6) at many cities roughly approximates that for Edmonton. However, it is significantly longer at Vancouver and Victoria.

The duration of sunshine is an important factor in vegetative growth. The theoretical daily maximum sunshine is determined by latitude, and for Edmonton, it cannot be much greater than 17 hours in June. As a result of cloud, haze and pollution, actual sunshine occurs only slightly more than one-half the possible time in summer (Figure 19). In the months from June to August, critical to gardening, sunshine averages between eight and nine hours per day. Individual daily values, of course, range from no bright sunshine at all to close to the theoretical maximum. In these three months, Edmonton receives over 850 hours of bright sunshine in a normal year. Although this figure varies across the metropolitan area, the variation from place to place on the average is much less than the normal year-to-year variation.

Most cities in the Prairie Provinces have abundant sunshine, like Edmonton (see Appendix 10). Annual sunshine is much less at cities in eastern Canada and along the Pacific Coast.

Rainfall is necessary for crop growth, and adequate amounts usually occur in the summer months at Edmonton. In the case of unusually long dry spells, the home gardener can water his crops, but occasionally, long wet spells or unusually heavy rain will affect his crops adversely.

SIMILAR CLIMATES AROUND THE WORLD

There is a sense in which the climate of any sizable locality is unique. It is practical, however, to describe reasonably large geographic areas where the temperature and precipitation regimes throughout most of the year are roughly comparable to those of Edmonton.

The climate of Edmonton naturally corresponds to conditions experienced at other northern Canadian prairie sites, simply because they are all affected by many of the same large-scale atmospheric features. The only other region in the world that has a climate similar to Edmonton's is on the West Siberian Plain in the Union of Soviet Socialist Republics.

BIBLIOGRAPHY

CROWE, R.B., G.A. McKay and W.M. Baker, 1973. The tourist and outdoor recreation climate of Ontario, Volume One, objectives and definitions of seasons. Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Publications in Applied Meteorology, REC-1-73, Toronto; 70 pp.

MASTERTON, J.M., R.B. Crowe and W.M. Baker, 1976. The tourism and outdoor recreation climate of the Prairie Provinces. Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Publications in Applied Meteorology, REC-1-75, Toronto; 221 pp.

CLIMATIC DATA SOURCES

Environment Canada
Atmospheric Environment Service

Canadian Climate Normals 1951-1980
- Vol. 1 Radiation, 1982
- Vol. 2 Temperature, 1982
- Vol. 3 Precipitation, 1982
- Vol. 4 Degree Days, 1982
- Vol. 5 Wind, 1982
- Vol. 6 Frost, 1982
- Vol. 7 Bright Sunshine, 1982
- Vol. 8 Atmospheric Pressure, Temperature and Humidity, 1983
- Vol. 9 Soil Temperature, Lake Evaporation, Days with Blowing Snow, Hail, Fog, Smoke/Haze, Frost, 1984

Climatic Normals 1951-1980
- N.S. # 9-82 Edmonton Municipal Airport, 1982
- N.S. #51-76 Edmonton International Airport

Principal Station Data
- PSD-7 Edmonton International Airport, 1983
- PSD-8 Edmonton Municipal Airport, 1983
- PSD-9 Edmonton Namao Airport, 1983

Hourly Data Summaries
- No. 23 Edmonton Namao Airport, 1967
- No. 59 Edmonton Industrial (Municipal) Airport, 1968
- No. 75 Edmonton International Airport, 1968

Daily Climatological Data
- Edmonton (City and Municipal Airport), 1971

Daily Data Summaries
- DDS-21 Edmonton (City and Municipal Airport) No. 21, 1972

Airport Handbook
- Western Canada Vol. II, 1975

Freeze-up, Break-up and Ice Thickness in Canada
- by W.T.R. Allen, CLI-1-77, 1977

Handbook on Agricultural and Forest Meteorology, R.A. Treidl, editor,
- Vol. 1 1978
- Vol. 2 1979
- Vol. 3 1981

APPENDIX I
Suggested readings

Hare, F. Kenneth and Morley K. Thomas, 1974. Climate Canada. Wiley Publishers of Canada, Limited, Toronto; 256 pp.

Oke, T.R., 1978. Boundary layer climates. Methuen, London; 372 pp.

Longley, Richmond W., 1976. "Climate and weather patterns." W.G. Hardy (editor-in-chief). Alberta: a natural heritage. Published by The Patrons, distributed by M.G. Hurtig, Publishers, Edmonton; pp. 53-67.

Longley, Richmond W., 1972. The climate of the Prairie Provinces. Climatological Studies Number 13, Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Toronto; 80 pp.

Longley, Richmond W., 1980. "The climate of Alberta." A Nature Guide to Alberta. Provincial Museum of Alberta Publication No. 5. Published by Hurtig Publishers in conjunction with Alberta Culture; pp. 26-28.

Schaefer, Vincent J. and John A. Day, 1981. A field guide to the atmosphere. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company, Boston; 259 pp.

APPENDIX 2
Glossary*

air mass - a widespread body of air that is approximately homogeneous in its horizontal extent, particularly with reference to temperature and moisture distribution. Air masses are classifed according to where they originated.

blizzard - a severe weather condition characterized by low temperatures and strong winds bearing a great amount of snow which is often picked up from the ground.

bright sunshine - a measurement of intense sunshine using a Campbell-Stokes sunshine recorder. The principle of this recorder is similar to burning a sheet of paper with a magnifying glass. The daily period of bright sunshine is less than that of visible sunshine because the sun's rays are not intense enough to register on the recorder just after sunrise, near sunset, and under cloudy conditions.

chinook - produced when the atmospheric circulation is sufficiently strong to force air from the west over the Rocky Mountains. The warmth and dryness is due to heating by compression as the air descends the mountain slopes (similar to the way a bicycle pump heats up).

climate - the long-term manifestations of weather - the synthesis of day-to-day weather variations in a locality. The climate of a specified area is represented by the statistical collective of its weather conditions during a specified interval of time, which is usually taken to include the following weather elements: temperature, precipitation, humidity, sunshine, and wind velocity.

climatic controls - relatively permanent factors which govern the general nature of the climate in a locality. They include: (a) solar radiation, especially as it varies with latitude; (b) distribution of land and water masses; (c) elevation and large-scale topography; (d) ocean currents; and (e) general atmospheric circulation.

continental climate - the climate that is characteristic of the interior of a land mass of continental size. It is marked by large annual, daily, and day-to-day ranges of temperature, low relative humidity, and by a small and irregular precipitation regime. Where a mountain barrier lies across the prevailing winds, as in Alberta, the effects of continentality are magnified.

---

*Adapted from Glossary of Meteorology (R.E. Huschke, American Meteorological Society, 1970) and A Dictionary of Geography, (W.G. Moore, Penguin Books, 1974).

frost - in Canada frost is said to occur when the air temperature is at or below the freezing point of water. The term frost is also used to describe the icy deposits which may form on the ground or on other objects such as car windshields.

frost-free season - the period between the last spring frost and the first fall frost.

front - a transition zone on the earth's surface between cold and warm air masses. Generally, a front is produced by the horizontal movement of two such air mass, which have originated from widely separated regions. The warm air, being lighter than cold air, is continually ascending this frontal surface.

freezing precipitation - supercooled water drops of drizzle, fog, or rain, which freeze on impact with the ground or other objects.

growing season - the part of the year when the growth of the natural vegetation is made possible by the favourable combination of temperature and precipitation.

hail - solid precipitation consisting of ice pellets that have a diameter of at least 5 mm. Hail is caused by the rapid ascent of moist air; the water drops freeze, and the size of the pellets increases as more water vapour freezes onto their surfaces. When the hail pellets are heavy enough to overcome the resistance of the ascending air currents, they fall, often growing by accumulating supercooled water droplets in the moist air.

humidity - the state of the air with respect to the water vapour contained in it (see relative humidity).

Indian summer - a warm, calm spell of weather, occurring in fall, especially in October. Such warm spells do not occur every year but when they do, the weather is reminiscent of the balmier days of summer.

precipitation - in climatology, the deposits of water, in either liquid or solid form, that reach the earth from the atmosphere.

relative humidity - the ratio between the actual amount of water vapour in the air and the amount which would be present if the air was saturated at the same temperature.

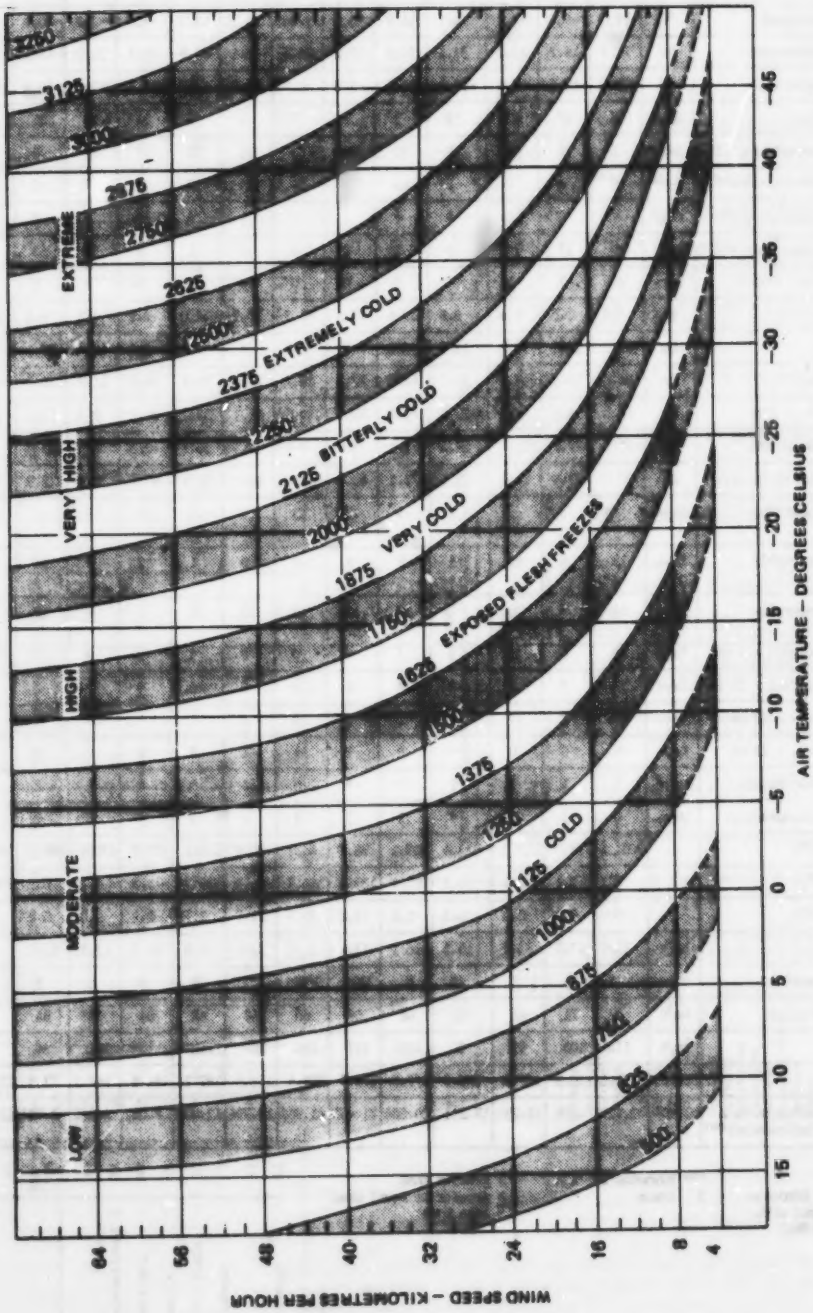
season - a period of the year which is characterized by special climate conditions. Seasons are caused by the inclination of the earth's axis and the revolution of the earth about the sun. In high latitudes there are four seasons: spring, summer, fall, and winter. However, the transition between winter to summer, and vice-versa, is so sudden that spring and fall largely disappear. In low latitudes temperature is not used to differentiate seasons; precipitation is used to divide the year.

solstice - the time during winter or summer when the noon-day sun is vertical above the point which represents its farthest distance north or south of the equator. The days are longest and the nights are shortest in the northern hemisphere on the summer solstice, while the opposite is true for the winter solstice.

weather - a condition of the atmosphere at a certain time or over a short period, as described by various meteorological phenomena.

wind chill - the combination of low temperatures with strong winds creating severe cooling stress. The term is used to describe the cooling effect of the wind at various temperatures.

APPENDIX 3
Wind-chill Nomograph



To determine the wind-chill factor follow the temperature up and the wind speed across until the two lines intersect. The value of the wind-chill factor can be interpolated using the labelled wind-chill factor curves.
For example, at −10°C with a wind speed of 32 km/h the point of intersection lies between 1500 and 1625, or approximately 1570.
It is not recommended that wind-chill factors be calculated for wind speeds below 8 km/h, since it is difficult to determine wind-chill factors at these wind speeds and because other factors such as relative humidity become important.

APPENDIX 4
Climatic normals for Edmonton Municipal A

Period	Element	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	April	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1951-1980	Mean maximum temperature	°C	-10.7	-4.8	-0.3	9.6	17.2	20.7	23.0	21.6	16.5	11.1	0.4	-6.2	
1951-1980	Mean minimum temperature	°C	-19.2	-14.3	-9.7	-1.2	5.4	9.5	11.8	10.7	5.6	0.4	-7.8	-14.5	
1951-1980	Mean from maximum/minimum	°C	-15.0	-9.6	-5.0	4.2	11.3	15.1	17.4	16.2	11.0	5.8	-3.7	-10.4	3.1
**1880-1984	Extreme maximum temperature	°C	13.9	16.7	22.2	31.1	34.4	37.2	36.7	35.6	33.9	28.3	23.3	16.1	37.2
**1880-1984	Extreme minimum temperature	°C	-49.4	-49.4	-40.0	-26.1	-12.2	-3.9	-1.7	-3.3	-11.7	-26.1	-42.2	-48.3	-49.4
1951-1980	No. of days with frost	Days	31	28	29	19	2	0	0	0	3	14	28	31	185
1951-1980	No. days maximum temperature > 0°C	Days	6	10	17	28	31	30	31	31	30	29	17	9	269
1951-1980	No. days maximum temperature >15°C	Days	0	0	0	3	14	21	27	24	12	5	*	0	106
1951-1980	No. days maximum temperature >30°C	Days	0	0	0	*	*	1	1	1	*	0	0	0	3
1951-1980	No. days minimum temperature <-2°C	Days	30	27	26	11	1	0	0	0	1	8	24	30	158
1951-1980	No. days minimum temp. <-20°C	Days	15	7	3	*	0	0	0	0	0	0	2	8	35
1951-1980	Mean rainfall	mm	1.4	0.5	1.6	8.8	39.4	77.3	88.7	77.9	37.0	9.1	2.5	1.4	345.6
1951-1980	Mean snowfall	cm	27.2	21.3	18.7	13.2	3.1	T	0.0	T	2.2	7.5	15.4	27.1	135.7
1951-1980	Mean total precipitation	mm	26.6	18.8	18.5	21.7	42.5	77.3	88.7	77.9	39.1	16.6	15.7	24.7	466.1
**1880-1984	Greatest rainfall in 24 hrs.	mm	16.0	4.1	7.6	36.3	71.1	80.0	114.0	68.1	52.1	26.2	8.9	12.7	114.0
**1880-1984	Greatest snowfall in 24 hrs.	cm	27.9	27.9	24.1	38.1	38.1	3.0	0.0	2.5	22.1	40.6	38.9	25.8	40.6
**1880-1984	Greatest precipitation in 24 hrs.	mm	27.9	27.9	24.1	38.1	71.1	80.0	114.0	68.1	52.1	40.6	38.9	22.9	114.0
1951-1980	No. of days with measurable rainfall	Days	1	1	1	3	9	13	13	13	9	4	2	1	70
1951-1980	No. of days with measurable snowfall	Days	13	9	10	5	1	*	0	0	1	2	7	11	59
1951-1980	No. of days with measurable precipitation	Days	13	9	10	7	10	13	13	13	10	6	8	12	124
1951-1980	No. of days with snowfall $\geq$ 1 cm	Days	8	6	6	3	1	*	0	0	1	2	4	7	23
1951-1980	No. of days with snowfall $\geq$ 10 cm	Days	*	*	*	*	*	0	0	0	0	*	*	1	1
1951-1980	No. of days with prec. > 10 mm	Days	*	*	*	*	1	2	3	2	1	*	*	*	9
1951-1980	No. of days with prec. > 25 mm	Days	0	0	0	*	*	1	1	1	*	0	0	0	3
1951-1980	No. of days with freezing prec.	Days	1	1	1	1	*	*	0	0	*	*	2	2	8
1951-1980	No. of days with a thunderstorm	Days	0	0	0	*	2	5	8	6	1	*	0	0	22
1951-1980	Degree-days below 18°C		1021.5	779.7	713.7	413.4	209.1	98.7	48.7	78.0	210.4	379.9	630.6	880.0	5483.7
1951-1980	Degree-days above 5°C		0.1	0.4	2.6	30.5	201.9	303.6	385.7	346.1	189.2	75.9	4.2	0.2	1560.4
1951-1980	Degree-days above 18°C		0.0	0.0	0.0	0.3	2.8	12.2	31.5	21.1	1.7	0.1	0.0	0.0	69.7
1955-1980	Average wind speed	km/h	13.0	13.0	13.8	15.5	16.1	15.4	14.0	13.4	14.6	14.3	13.5	13.0	14.1
1955-1980	Prevailing wind direction		S	S	S	S	S	WSW	WSW	S	S	S	S	S	S
1955-1980	Maximum hourly wind speed	km/h	68	71	61	61	68	69	60	69	68	64	64	64	71
1955-1980	Maximum gust speed	km/h	114	105	93	90	103	117	108	109	117	113	100	98	117
1951-1980	Bright sunshine	Hours	90.0	116.3	167.5	228.3	277.6	271.7	306.4	276.8	182.2	161.8	107.2	77.9	2263.7
1967-1976	Mean daily global radiation on a horizontal surface (calculated)***	MJ m^{-2}	3.922	7.278	12.234	17.251	20.684	21.433	21.967	18.796	12.886	8.087	4.252	2.821	12.434

* less than 1 day
** Extreme values for earlier Edmonton stations (1880-1937) combined with Municipal A records (1937-1984)
*** Edmonton Int'l A
T trace
> greater than
$\geq$ greater or equal than
< less than

APPENDIX 5
Climate data for Edmonton and surrounding areas

	Length of Record (yrs.)	TEMPERATURE (°C) Mean Max	Mean Min	Mean	Extreme Max	Extreme Min	Rainfall (mm)	Snowfall (mm)	Total (mm)	Number of days with: Rain	Snow	Precip	Thunder Storms	Number of days with fog	Frost Free period (Days)	DEGREE DAY (°C) Above 24.0	Above 18.0	Above 10.0	Above 5.0	Above 0.0	Below 0.0	Below 18.0	Bright Sunshine (hours)	WIND % Calm	Most Frequent Direc.	Mean Speed in all Direc. (km/h)
Calmar	65	8.5	-4.1	2.2	36.7	-49.4	363.2	125.5	491.5	64	45	109	N	N	112	0.0	32.5	615.3	1388.0	2397.8	1566.4	5776.4	N	N	N	N
Edmonton International A	21	7.8	-4.6	1.6	35.0	-48.3	352.9	137.9	466.6	74	61	123	27	20	105	0.1	30.6	575.7	1328.0	2307.1	1692.7	5990.6	2314.9	7.7	S	13.4
Edmonton Municipal	44	8.2	-1.9	3.1	34.4	-48.3	345.6	135.7	466.1	70	59	124	21	16	140	1.0	69.7	754.3	1560.4	2600.7	1440.2	5483.7	2263.9	4.7	S	14.1
Edmonton Namao A	26	7.5	-2.8	2.4	33.9	-42.2	325.7	131.6	450.9	71	57	124	22	25	129	0.4	52.2	677.8	1453.3	2461.1	1572.2	5738.2	2280.4	6.0	W	16.7
Edmonton Stony Plain	15	7.4	-2.6	2.4	33.9	-40.0	391.4	131.1	528.8	74	57	130	20	N	137	0.0	35.6	621.8	1395.1	2407.7	1505.6	5712.6	N	0.4	NW	11.3
Edmonton Woodbend	7	8.1	-4.7	1.7	32.2	-46.0	388.3	135.1	527.2	68	42	111	N	N	87	0.5	N	562.0	1278.0	2274.4	1640.4	5981.8	N	N	N	N
Ellerslie	17	7.6	-4.1	1.7	33.8	-47.8	338.6	113.6	452.2	72	54	122	N	N	109	0.1	30.0	587.0	1347.8	2389.9	1679.2	5953.3	N	0.5	NW	12.7
Fort Saskatchewan	22	8.1	-3.5	2.3	35.6	-45.6	325.8	99.7	422.7	66	30	94	N	N	109	0.7	52.2	684.1	1470.1	2477.2	1635.2	5783.0	N	N	N	N

N = missing

APPENDIX 6
Canadian comparative temperature, precipitation, degree-day and frost data

	TEMPERATURE (°C) January Mean daily Max.	Min.	Annual absolute minimum	July Mean daily Max.	Min.	Annual absolute maximum	TOTAL PRECIPITATION (mm) Jan.	July	Year	SNOWFALL (cm)	MEAN ANNUAL degree/days heating (<18°C)	cooling (>18°C)	growing (>5°C)	FROST mean dates last spring	first autumn	mean frost free period days
EDMONTON																
Municipal A	-10.7	-19.2	-49.4	23.0	11.8	37.2	24.6	88.7	466.1	135.7	5484	70	1560	May 6	Sep. 24	140
International A	-10.9	-22.0	-48.3	22.4	9.2	35.0	24.4	91.6	466.6	137.9	5991	31	1328	May 25	Sep. 8	105
Namao A	-11.2	-20.0	-42.2	22.6	11.1	33.9	26.8	76.3	450.9	131.6	5738	52	1453	May 13	Sep. 20	129
Calgary	-6.0	-17.6	-45.0	23.3	9.4	36.1	16.2	65.4	423.8	152.5	5365	38	1387	May 25	Sep. 15	112
Cold Lake	-14.0	-23.9	-48.3	22.9	10.9	36.1	22.1	85.6	459.9	135.4	6166	46	1397	May 23	Sep. 6	105
Coronation	-11.6	-21.3	-44.4	24.0	10.5	37.8	21.5	63.0	373.6	137.0	5879	65	1459	May 21	Sep. 14	115
Fort Chipewyan	-20.3	-31.6	-50.0	22.4	9.7	34.4	19.1	75.6	380.7	158.4	7600	39	1159	June 1	Sep. 1	91
Fort McMurray	-16.3	-27.1	-50.6	23.1	9.5	36.1	22.7	75.4	471.9	163.8	6661	36	1290	June 7	Aug. 31	84
High Level	-18.5	-30.6	-50.6	22.8	8.7	34.4	20.6	68.9	386.7	163.6	7296	18	1176	June 14	Aug. 25	71
Lethbridge	-4.5	-16.0	-42.8	26.1	11.0	39.4	23.6	43.5	422.7	175.8	4745	116	1776	May 17	Sep. 19	124
Medicine Hat	-7.0	-18.3	-46.1	27.3	12.4	42.2	22.7	40.4	347.9	125.5	4868	187	1943	May 15	Sep. 22	129
Peace River	-14.9	-25.6	-49.4	22.3	9.0	36.7	22.1	60.5	375.1	146.4	6469	21	1239	May 31	Sep. 2	93
Red Deer	-9.9	-21.0	-50.6	23.0	9.1	37.2	23.8	77.7	463.5	138.9	5870	30	1323	May 26	Sep. 10	106
Rocky Mtn. House	-7.4	-18.5	-43.9	22.0	8.6	33.3	27.6	93.1	536.1	187.8	5613	19	1245	May 29	Sep. 7	100
Vermilion	-13.1	-23.6	-50.6	23.2	9.8	37.2	18.7	75.1	415.0	105.8	6168	38	1371	June 1	Sep. 9	100
Vegreville	-13.6	-25.6	-47.2	21.3	9.8	33.9	29.0	75.2	476.0	163.5	6264	16	1183	June 8	Sep. 13	97
Whitecourt	-10.8	-22.3	-50.0	22.2	7.9	33.9	29.3	101.6	552.5	173.7	6151	15	1152	June 17	Aug. 25	69
Victoria	6.1	2.1	-15.6	19.7	11.1	35.6	110.7	13.4	647.2	32.0	2947	17	1937	Mar. 3	Dec. 5	276
Vancouver	5.1	0.6	-18.3	20.7	13.2	35.0	172.7	37.0	1257.7	54.7	3004	39	1964	Mar. 16	Nov. 16	244
Regina	-12.6	-23.2	-50.0	26.1	11.7	43.9	16.6	53.3	384.0	115.7	5877	137	1677	May 24	Sep. 11	109
Saskatoon	-14.1	-24.3	-47.8	25.4	11.5	40.0	17.8	54.2	348.8	113.1	6063	111	1630	May 21	Sep. 16	117
Winnipeg	-14.3	-24.2	-45.0	25.9	13.3	40.6	21.3	73.9	525.5	125.5	5923	178	1785	May 23	Sep. 22	121
Thunder Bay	-9.4	-21.3	-41.1	24.3	10.9	40.3	40.9	79.4	711.8	213.0	5768	66	1425	May 30	Sep. 12	104
Sudbury	-6.9	-17.8	-43.9	25.3	14.2	38.3	59.1	73.8	794.1	195.6	5043	143	1808	May 12	Oct. 8	142
Windsor	-1.2	-8.5	-26.1	27.7	16.7	38.3	55.0	83.4	848.8	117.4	3622	391	2533	Apr. 26	Oct. 21	177
London	-2.7	-10.5	-31.7	26.4	14.2	36.7	75.2	72.4	909.4	108.8	4133	237	2139	May 10	Oct. 5	147
Toronto	-1.3	-7.9	-32.8	26.7	17.2	40.6	60.9	74.0	800.5	139.2	3646	347	2440	Apr. 20	Oct. 29	191
Ottawa	-6.4	-15.2	-36.9	26.2	14.9	37.8	55.2	85.2	846.2	205.5	4634	235	2072	May 8	Sep. 30	144
Montréal	-5.2	-12.1	-37.8	26.1	17.4	37.8	74.0	95.3	1020.1	242.8	4198	327	2328	Apr. 19	Oct. 14	177
Québec	-7.5	-16.6	-36.1	24.9	13.2	35.6	89.8	116.6	1174.0	343.4	5165	123	1680	May 13	Sep. 28	137
Halifax	-0.1	-6.1	-26.1	21.7	13.0	34.4	143.3	97.1	1361.4	198.6	4186	56	1679	May 5	Oct. 23	170
St. John's	-0.5	-7.2	-25.6	20.2	10.7	31.5	155.8	75.3	1513.6	359.4	4824	29	1196	June 1	Oct. 11	131

APPENDIX 7

Mean percentage of time in January that the wind chill exceeds various limits at selected Canadian cities

	(Watts / m²)					
Wind Chill	**1000**	**1200**	**1400**	**1600**	**1900**	**2300**
EDMONTON						
Municipal Airport	94	78	62	45	13	*
Namao Airport	97	86	68	50	18	1
Calgary	89	72	52	35	10	*
Cold Lake	98	86	71	53	15	*
Coronation	97	86	68	51	17	1
Fort McMurray	98	89	73	57	15	*
Fort Vermilion	98	91	79	51	18	*
Grand Prairie	96	85	64	44	14	*
Lac La Biche	95	82	67	47	11	0
Lathbridge	92	72	48	28	4	0
Medicine Hat	94	75	53	32	5	*
Red Deer	96	84	63	44	16	1
Rocky Mountain House	85	65	47	29	4	0
Vermilion	96	84	69	52	17	*
Wagner	96	86	73	58	26	1
Whitecourt	93	78	60	41	11	*
Victoria	29	6	1	*	0	0
Vancouver	24	5	*	0	0	0
Regina	99	93	80	62	31	3
Saskatoon	99	93	78	63	29	3
Winnipeg	99	94	83	66	25	1
Thunder Bay	96	81	57	36	11	1
Sudbury	99	88	61	37	10	*
Windsor	81	51	23	8	*	0
London	88	59	28	11	1	0
Toronto	84	56	28	10	1	0
Ottawa	94	73	44	22	4	0
Montréal	92	70	40	18	3	*
Québec	95	76	49	26	6	*
Halifax	84	48	18	6	*	0
St. John's	91	62	23	6	*	0

* Less than 1

Class	Wind Chill watts/m²
Work and travel become uncomfortable unless properly clothed.	1000
Conditions no longer pleasant for outdoor activities on overcast days.	1200
Conditions no longer pleasant for outdoor activities on sunny days. Work and travel become more hazardous unless properly clothed. Heavy outer clothing necessary.	1400
Unprotected skin will freeze with direct exposure over prolonged period. Heavy outer clothing becomes mandatory.	1600
Unprotected skin can freeze in one minute with direct exposure. Multiple layers of clothing mandatory. Adequate face protection becomes important. Work and travel alone not advisable.	1900
Conditions for outdoor travel such as walking become dangerous. Exposed areas of the face freeze in less than 1 minute	2300

APPENDIX 8
Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist at mid-summer at selected Canadian cities

Time	Percentage of days with one hour or more with humidex greater than: 30 (some people uncomfortable)	40 (everyone uncomfortable)	Percentage of hours with humidex greater than: 30 (some people uncomfortable)	40 (everyone uncomfortable)
EDMONTON				
Municipal	9	*	2	*
International Airport	10	0	2	0
Namao Airport	8	0	2	0
Calgary	3	0	1	0
Cold Lake	9	*	2	*
Coronation	11	*	2	*
Fort Chipewyan	6	*	1	*
Fort McMurray	10	*	2	*
High Level	6	*	1	*
Lethbridge	14	*	3	*
Medicine Hat	23	1	5	*
Peace River	6	0	1	0
Red Deer	9	0	2	0
Rocky Mountain House	7	*	1	*
Vermilion	11	*	2	*
Wagner	4	*	9	*
Whitecourt	7	0	1	0
Victoria	4	*	1	*
Vancouver	4	*	1	*
Regina	24	3	6	*
Saskatoon	18	2	4	*
Winnipeg	38	3	13	*
Thunder Bay	21	2	5	*
Sudbury	23	1	7	*
Windsor	63	7	28	1
London	50	3	19	*
Toronto	43	6	16	1
Ottawa	42	3	16	1
Montréal	43	5	16	1
Québec	28	3	9	1
Halifax	11	*	2	*
St. John's	8	0	1	0

* Less than 1

APPENDIX 9

Recreation season lengths for selected Canadian cities

	MEAN DATES					LENGTH (DAYS)				
	Winter Begins	Winter Ends	Spring shoulder begins	High summer begins	High summer ends	Winter	Spring shoulder	High summer	Autumn shoulder	Complete summer
EDMONTON	Oct. 27	Apr. 18	May 3	May 22	Sep. 6	174	19	108	50	177
Municipal Airport	Nov. 4	Apr. 23	May 8	May 22	Sep. 6	171	14	108	58	180
International Airport	Oct. 31	Apr. 21	May 6	May 24	Sep. 3	173	18	103	57	178
Namao Airport										
Calgary	Oct. 24	Apr. 28	May 13	May 31	Sep. 11	187	18	104	42	164
Cold Lake	Nov. 4	Apr. 17	May 2	May 24	Sep. 1	165	22	101	63	186
Coronation	Oct. 27	Apr. 19	May 4	May 25	Sep. 10	175	21	109	46	176
Fort Chipewyan	Oct. 24	Apr. 24	May 9	June 3	Aug. 26	183	25	85	58	168
Fort McMurray	Oct. 14	Apr. 21	May 6	May 23	Aug. 31	190	17	101	43	161
High Level	Oct. 29	Apr. 17	May 2	May 17	Sep. 24	171	22	99	59	180
Lethbridge	Oct. 27	Apr. 17	May 2	May 24	Aug. 30	173	15	131	32	178
Medicine Hat	Oct. 28	Apr. 13	Apr. 28	May 10	Sep. 27	168	12	141	30	183
Peace River	Oct. 13	Apr. 16	May 1	May 26	Aug. 31	186	25	98	42	165
Red Deer	Oct. 26	Apr. 22	May 7	May 27	Sep. 9	179	20	106	46	172
Rocky Mountain House	Oct. 13	Apr. 29	May 14	June 4	Sep. 5	199	21	94	37	152
Vermilion	Oct. 29	Apr. 14	Apr. 29	May 20	Sep. 6	168	21	110	52	183
Wagner	Oct. 23	Apr. 24	May 9	June 9	Aug. 28	184	31	81	55	167
Whitecourt	Oct. 12	Apr. 24	May 9	May 27	Sep. 2	195	18	99	39	156
Victoria	Dec. 25	Jan. 24	Feb. 8	June 19	Sep. 15	31	131	89	100	320
Vancouver	Dec. 22	Feb. 15	Mar. 2	June 14	Sep. 9	56	104	88	103	295
Regina	Nov. 1	Apr. 18	May 3	May 14	Sep. 18	169	11	128	43	182
Saskatoon	Oct. 27	Apr. 16	May 1	May 15	Sep. 13	172	14	122	43	179
Winnipeg	Nov. 7	Apr. 16	May 1	May 15	Sep. 17	161	14	126	50	190
Thunder Bay	Nov. 10	Apr. 15	Apr. 30	May 30	Sep. 9	157	30	103	61	194
Sudbury	Nov. 8	Apr. 20	May 5	May 18	Sep. 17	164	13	123	51	187
Windsor	Nov. 27	Mar. 26	Apr. 10	May 6	Oct. 6	120	26	134	51	231
London	Nov. 12	Apr. 1	Apr. 16	May 13	Sep. 28	141	27	139	44	210
Toronto	Nov. 26	Mar. 30	Apr. 14	May 14	Sep. 30	125	30	140	56	226
Ottawa	Nov. 13	Apr. 9	Apr. 24	May 13	Sep. 23	148	19	134	50	203
Montréal	Nov. 17	Apr. 8	Apr. 23	May 12	Sep. 24	143	19	136	53	208
Québec	Nov. 12	Apr. 21	May 6	May 22	Sep. 14	161	16	116	58	190
Halifax	Nov. 30	Apr. 4	Apr. 19	June 12	Sep. 20	126	34	101	70	225
St. John's	Nov. 18	May 5	May 20	June 30	Aug. 27	169	41	59	82	182

APPENDIX 10

Mean monthly total number of hours with bright sunshine for selected Canadian cities

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
EDMONTON	90	116	168	228	278	272	306	277	182	162	107	80	2264
Municipal Airport	98	119	172	233	284	287	313	284	183	163	103	78	2315
International Airport													
Beaverlodge	74	109	160	209	271	277	301	263	169	141	89	62	2126
Calgary	102	128	162	205	254	268	322	282	195	176	124	98	2314
Edson	83	116	154	204	245	254	281	246	163	151	93	66	2056
Fort Vermilion	70	110	175	235	282	290	301	262	156	124	63	39	2107
Lethbridge	95	123	167	198	263	284	345	299	214	175	117	90	2378
Medicine Hat	93	122	162	201	271	279	348	298	199	173	112	87	2345
Victoria	68	96	151	202	277	275	342	288	206	145	83	59	2191
Vancouver	55	83	129	168	240	236	297	244	181	123	69	49	1872
Regina	100	121	156	209	278	283	342	295	191	168	104	84	2331
Saskatoon	103	135	190	232	292	294	341	293	191	175	109	86	2450
Winnipeg	121	144	176	220	266	276	316	283	185	152	91	93	2321
Thunder Bay	118	147	173	215	252	262	304	256	168	128	87	93	2203
Sudbury	101	132	152	207	247	246	288	251	151	122	78	85	2060
Harrow (Windsor)	83	104	123	169	237	253	278	254	188	162	89	72	2011
London	71	97	121	167	230	244	274	246	173	142	75	56	1894
Toronto	92	112	145	182	233	253	281	252	192	149	81	75	2045
Ottawa	99	120	148	177	239	247	274	243	168	136	80	79	2009
Montréal	96	114	157	179	234	246	270	236	177	137	78	80	2004
Québec	97	113	140	172	220	224	248	219	153	116	74	76	1852
Halifax	113	129	147	165	210	221	219	225	180	157	109	93	1969
St. John's	74	85	100	114	166	194	227	189	150	108	69	59	1532

FURTHER CLIMATIC INFORMATION

The reader particularly is referred to the "Climatic Data Sources" following the "Bibliography", where more detailed and varied climatic data can be obtained for the local urban area.

Further climatic information or advice can be obtained from the Canadian Climate Centre, Downsview, Ontario, or any of the various Atmospheric Environment Service regional offices.

Canadian Climate Centre

Assistant Deputy Minister
Atmospheric Environment Service
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario M3H 5T4
Attn: Climatological Services Division

Regional Offices

Director, Pacific Region
Atmospheric Environment Service
700-1200 W., 73rd Avenue
Vancouver, B.C. V6P 6H9
Attn: Scientific Services Division

Director, Western Region
Atmospheric Environment Service
Twin Atria
4999 - 98 Avenue
Edmonton, Alberta T6B 2X3
Attn: Scientific Services Division

Director, Central Region
Atmospheric Environment Service
Room 1000
266 Graham Avenue
Winnipeg, Manitoba R3C 3V4
Attn: Scientific Services Division

Director, Ontario Region
Atmospheric Environment Service
25 St. Clair Avenue, East
Toronto, Ontario M4T 1M2
Attn: Scientific Services Division

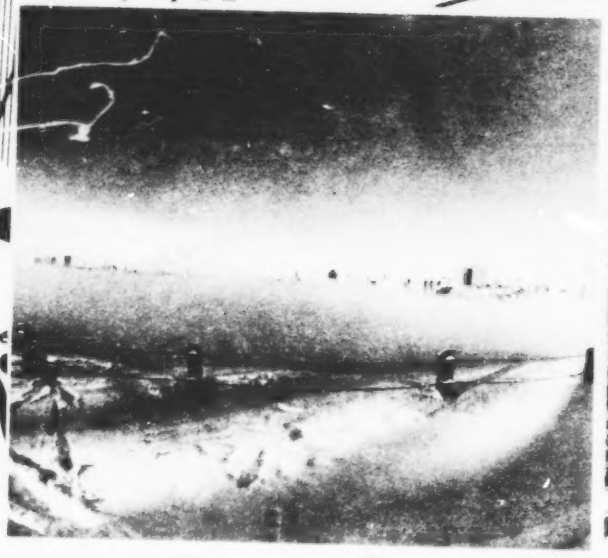
Director, Québec Region
Atmospheric Environment Service
100 Alexis Nihon Blvd., 3rd Floor
Ville St.-Laurent, P.Q. H4M 2N6
Attn: Scientific Services Division

Director, Atlantic Region
Atmospheric Environment Service
1496 Bedford Highway
Bedford, Nova Scotia B4A 1E5
Attn: Scientific Services Division

Environnement Canada
Service de l'environnement atmosphérique

Environment Canada
Atmospheric Environment Service

Le climat d'
EDMONTON



Canada

LE CLIMAT DES VILLES CANADIENNES

Numéro 1, Ottawa-Hull, Ontario/Québec	1983
Numéro 2, Edmonton, Alberta	1985

Cette série a été lancée afin de répondre aux besoins du grand public en informations climatiques concernant les régions urbaines; bien que la forme et le style de chaque publication varient en fonction de l'auteur, de la disponibilité des données, de l'importance de certains facteurs climatiques locaux et d'autres circonstances, nous nous sommes efforcés d'uniformiser le contenu et la présentation autant que possible dans le but de faciliter la comparaison des conditions climatiques entre diverses régions urbaines.

Le climat d'
EDMONTON
par Rod Olson

Études climatologiques
Numéro 37
Le climat des villes canadiennes
Numéro 2

Publication du Programme climatologique canadien

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1985

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste au:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada. K1A 0S9

Nº de catalogue En57-7/37F
ISBN 0-660-91600-2

Canada: $6.95
à l'étranger: $8.35

Prix sujet à changement sans avis préalable

LE CLIMAT D'EDMONTON

SOMMAIRE

Le climat continental d'Edmonton est celui des latitudes septentrionales moyennes, avec des étés chauds où se produisent la plupart des précipitations, et des hivers froids. La caractéristique dominante du temps et du climat d'Edmonton est la variabilité; on peut s'attendre à des écarts importants par rapport aux moyennes à long terme, d'un jour à l'autre, d'un mois à l'autre ou d'une année à l'autre. Sur un plan général, nous distinguons deux saisons principales, l'été et l'hiver, et deux périodes de transition, le printemps et l'automne.

Nous étudions les effets du climat sous l'aspect du bien-être, du chauffage en hiver, de la climatisation en été, des loisirs et du tourisme ainsi que du jardinage.

SUMMARY

Edmonton has a northern mid-latitude continental climate. As such, the summers are warm, the winters are cold, and most of the precipitation falls during the summer months. Variability is the dominant characteristic of Edmonton's weather and climate, and large departures from the long-range average can be expected from day to day, month to month, and year to year. The general climate is described in terms of two main seasons, summer and winter, and two transition periods, spring and fall.

Applied climate is discussed under the categories of comfort, winter heating, summer cooling, recreation-tourism and gardening.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Sommaire	iii
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	viii
Remerciements	ix
INTRODUCTION	1
FACTEURS CLIMATIQUES	3
LES SAISONS	4
HIVER	9
Température	9
Glaces	11
Précipitations	13
Vent et refroidissement éolien	13
Nébulosité	14
Humidité relative	14
PRINTEMPS	15
Température	16
Précipitations	19
Vent	21
Nébulosité	22
Humidité relative	22
ÉTÉ	22
Température	23
Gel	25
Précipitations	29
Vent	30
Ensoleillement et nébulosité	30
Humidité relative	30
AUTOMNE	30
Température	30
Précipitations	33
Vent	35
Nébulosité	35

	Page
EFFETS DU CLIMATE	35
Le bien-être	35
Le chauffage	38
La climatisation	38
Les loisirs et le tourisme	39
Le jardinage	42
RESSEMBLANCE AVEC D'AUTRES CLIMATS DANS LE MONDE	44
BIBLIOGRAPHIE	45
SOURCES DES DONNÉE CLIMATIQUES	46
Appendice 1 - Lectures suggérées	47
Appendice 2 - Glossaire	48
Appendice 3 - Abaque de refroidissement éolien	51
Appendice 4 - Normales climatiques à l'aéroport municipal d'Edmonton	52
Appendice 5 - Données climatologiques pour Edmonton et les environs	53
Appendice 6 - Données sur la température, les précipitations, les degrés-jours, et le gel à des stations climatologiques canadiennes choisies	53
Appendice 7 - Pourcentage moyen en janvier où le refroidissement éolien dépasse certains niveaux dans certaines villes canadiennes choisies	54
Appendice 8 - Fréquence moyenne, en pourcentage, où le temps est désagréablement chaud et humide au milieu de l'été dans certaines villes canadiennes choisies	55
Appendice 9 - Durées des saisons propices à la récréation de plein air dans certaines villes canadiennes choisies	56
Appendice 10 - Moyennes mensuelles du nombre total d'heures d'ensoleillement dans certaines villes canadiennes choisies	56

LISTE DES TABLEAUX

		Page
1.	Durée des périodes d'observation de la température et des précipitations dans les stations de la région d'Edmonton	1
2.	Pourcentage moyen du temps où le refroidissement éolien dépasse certains niveaux à l'aéroport municipal d'Edmonton	14
3.	Fréquence moyenne, en pourcentage, où le temps est désagréablement chaud et humide au cours de l'été à l'aéroport municipal d'Edmonton	25
4.	Moyenne des degrés-jours de chauffe au-dessous de 18°C dans la région d'Edmonton	37
5.	Moyenne des degrés-jours de refrigération au-dessus de 18°C dans la région d'Edmonton	38
6.	Durée des saisons favorables aux activités récréatives de plein air (données de l'aéroport municipal d'Edmonton)	39
7.	Données sur la couverture neigeuse à l'aéroport municipal d'Edmonton	41
8.	Moyennes des degrés-jours de croissance au-dessus de 5°C dans la région d'Edmonton	42
9.	Dates du dernier gel meurtrier de printemps et du premier gel meurtrier d'automne à Edmonton (données de l'aéroport municipal d'Edmonton)	42

LISTE DES FIGURES

		Page
1.	Région d'Edmonton : topographie et emplacements des stations climatologiques	2
2.	Régimes de température et de précipitations à Edmonton	6
3.	Représentation schématique de la durée des saisons à Edmonton	7
4.	Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours de l'automne à Edmonton	10
5.	Vents d'hiver	11
6.	Pourcentage de la nébulosité mensuelle moyenne par catégorie, pour Edmonton	15
7.	Heures de lumière du jour pendant l'année à Edmonton	17
8.	Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours du printemps à Edmonton	18
9.	Distribution mensuelle de la neige et de la pluie à Edmonton	20
10.	Vents de printemps	22
11.	Humidité relative mensuelle moyenne à Edmonton pour certaines heures choisies de la journée	23
12.	Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours de l'été à Edmonton	24
13.	Périodes sans gel à Edmonton et Ranfurly	26
14.	Vents d'été	29
15.	Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours de l'automne à Edmonton	32
16.	Vents d'automne	33
17.	Probabilité quotidienne, en pourcentage, de couverture neigeuse suffisante pour les loisirs d'hiver (données de l'aéroport municipal d'Edmonton)	40
18.	Épaisseur moyenne et la plus élevée de la neige, quotidiennement, à l'aéroport municipal d'Edmonton	40
19.	Moyenne quotidienne d'heures d'ensoleillement à Edmonton et le maximum théorique possible	43

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier M. A.S. Mann, du Service de l'environnement atmosphérique (Edmonton), qui est à l'origine de cet ouvrage et qui a fourni des suggestions et conseils utiles tout au long de ce projet.

Il exprime sa reconnaissance à M. R.B. Thomson, du SEA d'Edmonton, qui a donné un avis éclairé sur de nombreuses idées, a revu les manuscripts et a toujours fait des remarques très à propos.

Il remercie les membres de la Division des services scientifiques du SEA d'Edmonton, qui l'ont aidé chaque fois qu'il en avait besoin : MM. P.J. Kocuiba, W. Prusak, H. Turchanski, E. Hawthorne, J.P. Ross, M.D. Drews et M. Cote.

Les services de rédaction et d'édition ont été supervisés par M. R.B. Crowe au Centre climatologique canadien, Downsview (Ontario).

INTRODUCTION

La ville d'Edmonton, située sur la rivière Saskatchewan du Nord, au centre de l'Alberta, compte plus d'un demi-million d'habitants. La ville se trouve dans la zone de transition entre les Prairies et les forêts du nord. En général, l'été y est chaud comme dans les Prairies et l'hiver y est froid comme dans la forêt boréale. Le climat de cette région se caractérise par une grande variabilité.

À Edmonton, comme dans la plupart des centres urbains, le temps et le climat sont de fréquents sujets de discussion, et chacun les perçoit à sa façon. Le rédacteur en chef de l'Edmonton Bulletin écrivait par exemple le 21 avril 1883 :

> *"In the north the constitution of men...is built up and strengthened by nature in order to prepare for the cold winters...while in the south where the ordinary weather of winter is not so cold, no such strengthening process takes place ... The people of the North then are more healthy, more happy and more progressive...than those of the South."* ("Les gens du Nord acquièrent naturellement une forte constitution et une résistance accrue aux hivers rudes... Alors que dans le sud, l'hiver étant en général moins froid, ce processus de conditionnement naturel n'intervient pas... Les gens du Nord sont donc en meilleure santé, plus heureux et plus progressistes... que les gens du Sud".)

Un siècle plus tard, ce genre d'impression subsiste. Faisant quelques réflexions sur le cycle des saisons, le rédacteur de l'Edmonton Journal (2 août 1983) déclarait au sujet des gens d'Edmonton et de leur caractère que :

> *"...[Their character] is drawn from the land...[They] appreciate the rhythm of nature here, which becomes the rhythm of the people, too".* ("...[Leur caractère]... dérive de la nature...[Ils] savent apprécier le rythme naturel des saisons, qui devient leur propre rythme".)

Le temps et le climat sont souvent interprétés à tort comme des synonymes. Le temps est l'état réel de l'atmo-

TABLEAU 1
Durée des périodes d'observation de la température (T) et des précipitations (P) dans les stations de la région d'Edmonton

	T	P		T	P
1. Bremner		1962-1972	11. Edmonton Namao A	1955-	1955-
2. Clover Bar		1906-1907	(suite de la colonne précédente)		
3. Edmonton	1880-1882	1880-1882	12. Edmonton Pleasantview		1977-1979
4. Edmonton	1882-1912	1882-1912	13. Edmonton University	1919-1919	1919-1919
5. Edmonton	1912-1943	1912-1943	14. Edmonton Woodbend	1973-	1973-
6. Edmonton Calder	1975-1977	1975-1977	15. Ellerslie	1964-	1964-
7. Edmonton Coronation	1978-1979	1978-1979	16. Fort Edmonton	1976-	1976-
8. Edmonton Int'l A	1960-	1960-	17. Fort Saskatchewan	1958-	1958-
9. Edmonton Lynnwood		1971-1976	18. Jasper Place School	1962-1966	1962-1966
10. Edmonton Municipal A	1937-	1937-	19. North Cooking Lake	1918-1930	1918-1930
11. Edmonton Namao A	1944-1945	1944-1945	20. Strathcona	1925-1927	1925-1927
(suite à la colonne suivante)			21. Winterburn Lakeshore A	1964-1964	1964-1964

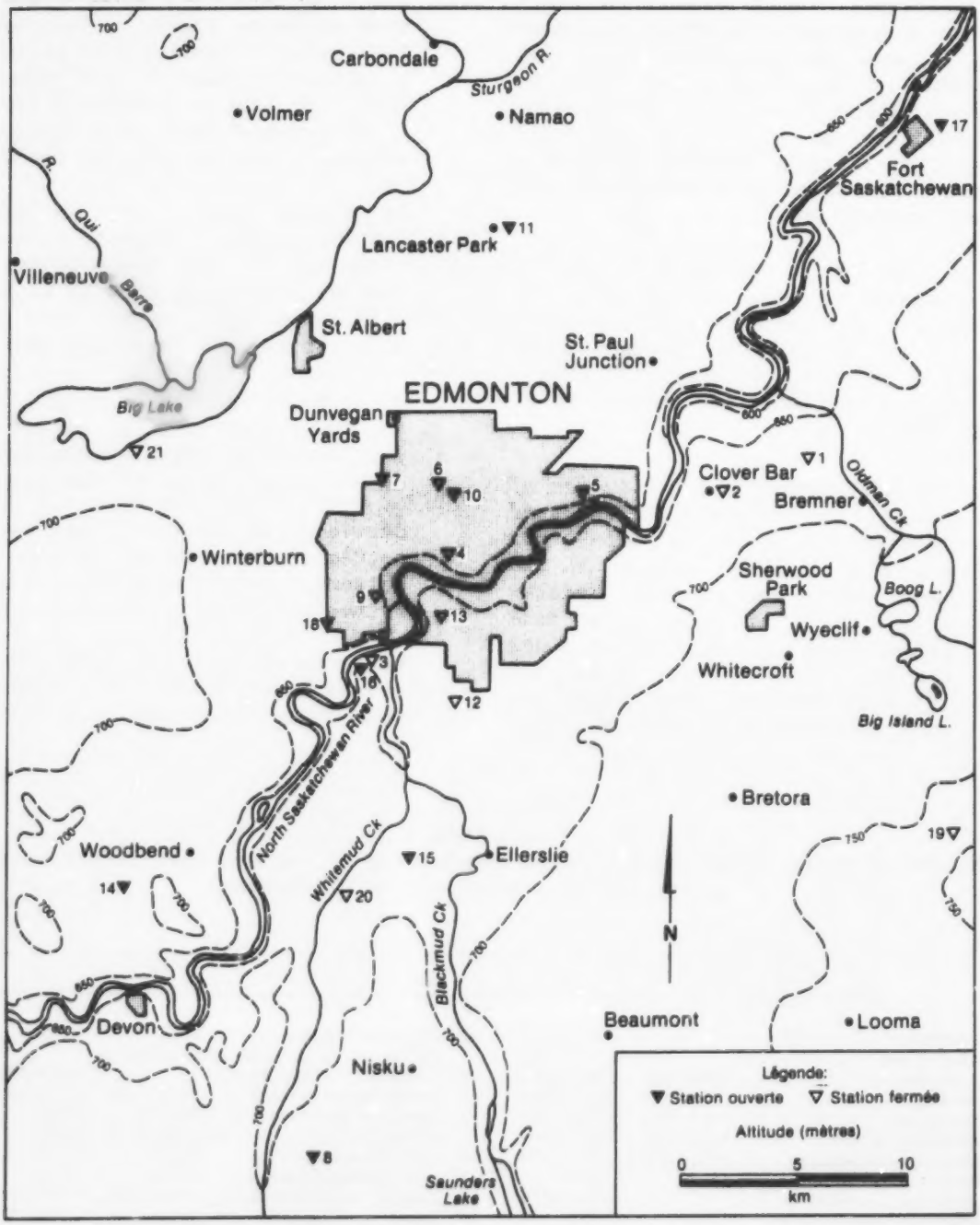


Figure 1. Région d'Edmonton : topographie et emplacements des stations climatologiques

sphère au jour le jour. Le climat, qui est la manifestation du temps à long terme, retrace l'évolution du temps d'un jour à l'autre sous toutes ses formes - température, vent, insolation, nébulosité et précipitations.

Les données historiques du climat pour Fort Edmonton, Territoires du Nord-Ouest, remontent au 29 décembre 1879, lorsque le télégraphiste G.S. Wood installa la première station météorologique de la ville. On commença à y faire des observations quotidiennes le 11 juillet 1880 (tableau 1), avec des interruptions mineures lorsque M. Wood devait réparer la ligne télégraphique. En 1882, la station fut déménagée au coin de la 115e rue et de la rue Jasper, et la responsabilité de la station météorologique fut confiée à la Compagnie de la Baie d'Hudson. Un nouveau déménagement eut lieu en 1912, cette fois sur la 63e rue dans le district des Highlands. On a continué à faire des observations jusqu'à la fermeture de la station, en 1942. Le 1er septembre 1937 a été ouvert à l'aéroport municipal d'Edmonton un bureau météorologique exploité par le gouvernement fédéral, qui est devenu la station officielle d'information météorologique de la ville.

Plus récemment, trois autres stations importantes d'observation météorologique ont été créées dans la région d'Edmonton. La station de la base Namao des Forces canadiennes a été ouverte en 1955, celle de l'aéroport international d'Edmonton en 1960 et la station climatologique de la ferme de l'université d'Alberta près d'Ellerslie, en 1964 (figure 1). Les données provenant de ces stations permettent de définir la variabilité du climat entre la ville et les environs.

FACTEURS CLIMATIQUES

Il existe des facteurs qui déterminent les caractéristiques de chaque climat. Ce sont la latitude, la topographie, l'altitude, l'éloignement par rapport à un vaste plan d'eau et la circulation atmosphérique.

La latitude détermine la durée de lumière du jour et l'angle sous lequel l'énergie solaire atteint la surface du globe. Le solstice d'été, au cours de la troisième semaine de juin, correspond au jour le plus long de l'année dans l'hémisphère nord. Ce jour-là, Edmonton compte 17 heures de lumière du jour et le soleil, à 60° au-dessus de l'horizon, est à son point le plus élevé dans le ciel à l'heure de midi. En hiver le soleil reste bas dans le ciel, même à midi. Au solstice d'hiver, pendant la troisième semaine de décembre, il atteint un maximum de 13° seulement au-dessus de l'horizon. Au cours de cette période, le soleil ne fournit pas beaucoup de chaleur car ses rayons arrivent sous un angle faible et les journées sont courtes.

Le climat d'Edmonton étant défini comme un climat continental, il est marqué par de grands contrastes de température entre le jour et la nuit ou entre l'hiver et l'été, la ville étant située trop loin de l'Océan Pacifique pour en subir l'influence modératrice. De plus, la Cordillère ouest constitue un obstacle à l'écoulement de l'air, ce qui augmente encore la distance "effective".

Edmonton se trouve dans la zone de courants atmosphériques de grande échelle qui circulent de l'ouest vers l'est. Ces vents entraînent et transportent de grandes masses d'air qui ont acquis les caractéristiques des surfaces au-dessus desquelles elles se trouvaient auparavant - l'océan Pacifique frais et humide, l'Arctique froid et sec, ou le Sud-Ouest américain chaud et sec. Le temps qu'il fait à Edmonton est déterminé en grande partie par l'origine des masses d'air qui se trouvent au-dessus de la ville. Lorsque des

masses d'air de régions différentes se rencontrent, elles ne se mélangent pas immédiatement, et il y a création d'un front. En passant au-dessus d'Edmonton, un front produit en général un changement de température, d'humidité, de nébulosité, de vitesse et de direction du vent.

Sous de nombreux aspects, le climat d'Edmonton diffère de celui de la campagne environnante. Au fur et à mesure qu'elle s'étend, la zone métropolitaine exerce une influence de plus en plus grande sur son climat, et notamment sur la température, l'humidité, la visibilité, le rayonnement solaire, le vent et les précipitations. En général, le temps dans la zone métropolitaine est légèrement plus doux, moins humide et moins venteux que dans la campagne environnante. Ces effets sont suffisamment importants pour produire des différences notables dans les conditions de jardinage ou de transports entre la ville et les environs.

LES SAISONS

Une saison est une période de l'année qui se distingue par des caractéristiques climatiques uniformes. La ville d'Edmonton connaît deux périodes

Fort Edmonton en 1886 : vue est prise de la rive sud de la rivière Saskatchewan du Nord. Le bâtiment législatif actuel a été construit sur l'emplacement de l'ancien fort (Archives provinciales de l'Alberta).

au cours desquelles les conditions climatiques sont relativement uniformes - l'hiver et l'été. Dans la région centrale de l'Alberta, le printemps et l'automne ne sont pas des saisons marquées car le temps ressemble souvent soit à l'été, soit à l'hiver. On observe rarement une transition nette entre l'été et l'hiver ou entre l'hiver et l'été.

On peut démontrer la dualité hiver-été du régime saisonnier d'Edmonton en utilisant divers paramètres climatiques. Les températures (figure 2) montrent deux périodes distinctes, l'une douce, l'autre fraîche pendant lesquelles les conditions sont relativement uniformes. Elles sont séparées par de courtes périodes de transition pendant lesquelles les températures augmentent ou diminuent rapidement.

La distribution des précipitations mensuelles totales, à la figure 2, montre une période relativement humide pendant les mois les plus chauds et une période sèche pendant les mois plus froids. Les période de l'année où les précipitations sont les plus variables correspondent aux saisons de transition, printemps et automne. Les totaux mensuels sont souvent très élevés ou très faibles par rapport aux normales à

Vue, en direction ouest du quartier des affaires, à Edmonton (1983). L'Hôtel MacDonald, qui dominait la ville jusqu'au début des années 1960, est aujourd'hui presque perdu parmi les grands immeubles (R. Olson).

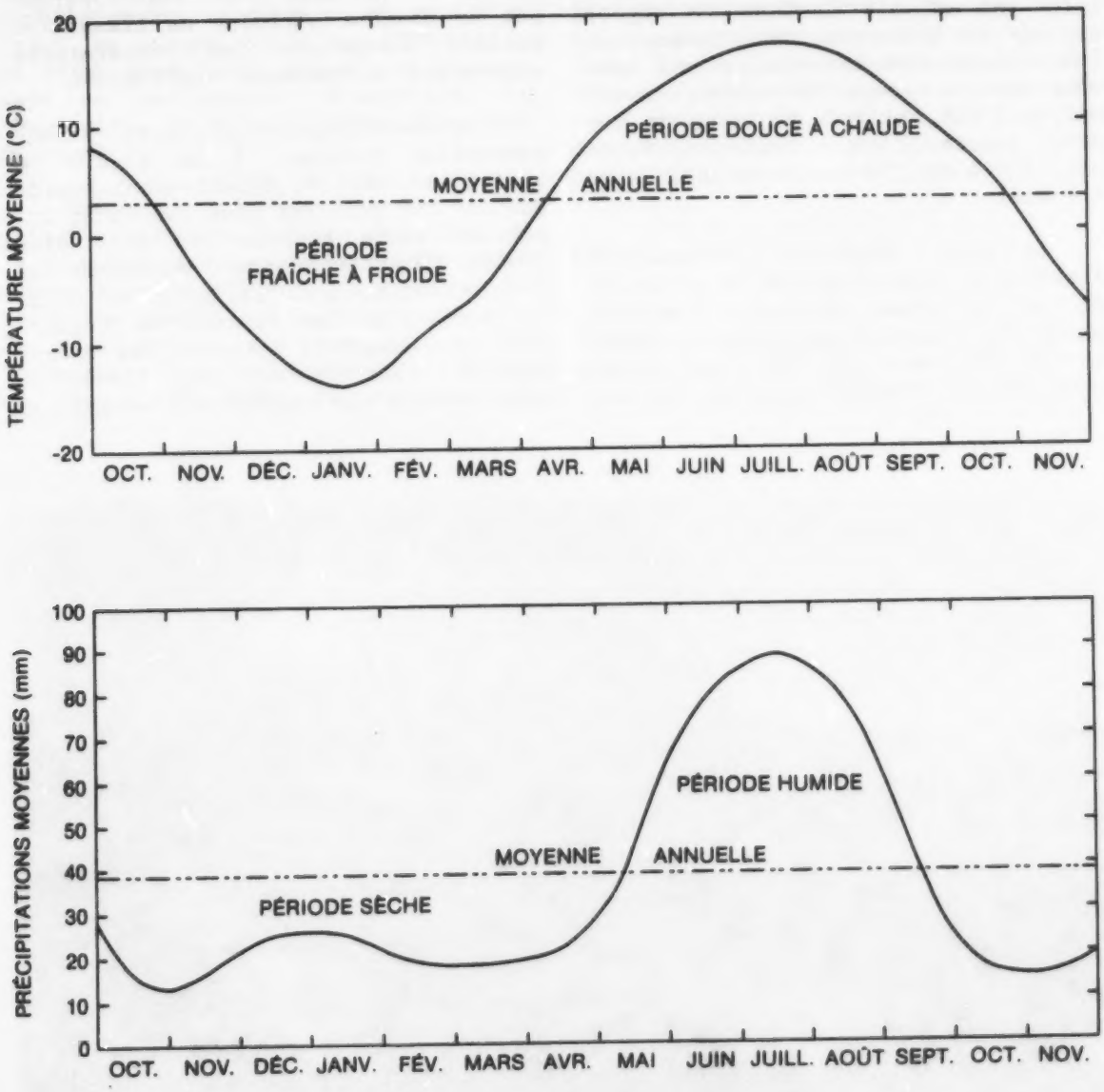


Figure 2. Régimes de température et de précipitations à Edmonton

long terme. Par conséquent, sur une année donnée, on peut souvent regrouper ces mois avec les périodes humides ou sèches de l'année. On peut aussi utiliser l'apparition de la neige pour diviser l'année. On observe rarement des chutes de neige mesurables pendant les cinq mois les plus chauds, tandis que les cinq mois les plus froids reçoivent pratiquement toutes leurs précipitations sous forme de neige. Pendant les deux mois restants, avril et octobre, en moyenne la moitié du total des précipitations est sous forme de neige.

L'hiver à Edmonton est caractérisé par une couverture de neige persistante. On peut alors y pratiquer toutes les activités de plein air sur la neige ou la glace. Le début de l'hiver est défini comme étant la date approximative où la moyenne des températures maximales quotidiennes tombe en dessous du point de congélation, ce qui correspond normalement au 16 novembre. À partir de cette date, la neige va rester tout l'hiver. L'hiver continue jusqu'à ce que la température moyenne maximale quotidienne s'élève jusqu'au point de fusion, en général le 17 mars. La neige reste au sol pendant quelques temps après cette date, mais les sports d'hiver cessent car la couverture nivale n'est plus uniforme et la glace commence à fondre.

L'été à Edmonton est caractérisé par un temps doux. Les activités de plein air ne sont pas limitées par la température mais elles peuvent être à l'occasion entravées par les pluies ou l'humidité du sol. On considère que la saison débute lorsque la température moyenne maximale quotidienne atteint le seuil de 18°C, le 19 mai, et qu'elle se termine la veille où la température chute en dessous de cette valeur, le 6

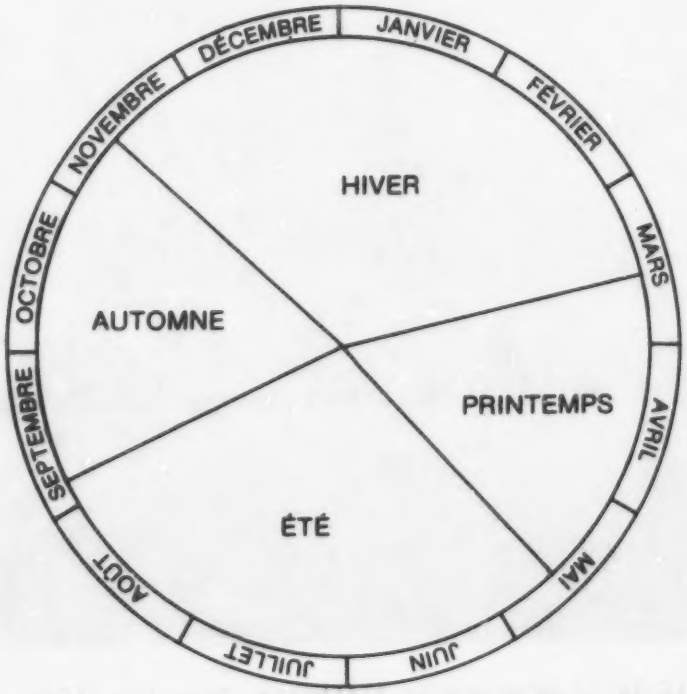


Figure 3. Représentation schématique de la durée des saisons à Edmonton

septembre. Par pure coïncidence, le début et la fin de l'été correspondent à la fête de la Reine Victoria et à la Fête du travail.

Le printemps et l'automne sont définis comme étant les périodes où les températures maximales quotidiennes moyennes sont égales ou supérieures à 0°C mais inférieures à 18°C. Pendant ces saisons de transition, le temps peut être caractéristique de l'été ou de l'hiver. Plus la date est proche du début ou de la fin de l'été ou de l'hiver, plus les chances sont grandes d'avoir pendant la période de transition un temps d'été ou d'hiver. La plupart des activités de plein air risquent d'être limitées pendant ces intervalles, surtout pendant la transition de printemps. Fin mars et début avril, la neige et la glace, s'il en reste, ne permettent pas de pratiquer les activités hivernale et la fonte de la neige accumulée empêche de pratiquer les activités qui exigent un terrain sec. Les terrains de golf et les pistes de randonnée ou de course à pied le long de la rivière ne sont pas facilement praticables. Pendant la période de transition de l'automne, on peut encore pratiquer la plupart des activités de l'été car le temps reste sec pendant cette période, jusqu'à l'arrivée des neiges permanentes de l'hiver.

La figure 3 illustre la relation entre les dates du calendrier et les

Le bâtiment législatif de la province de l'Alberta, Edmonton (1940, collection A. Blyth, Archives provinciales de l'Alberta).

saisons. Elle permet de visualiser les deux saisons dominantes, l'hiver et l'été, qui sont relativement longues par rapport aux périodes de transition qui les séparent. L'hiver dure en moyenne 121 jours et l'été 111 jours; le printemps et l'automne sont courts, et durent respectivement 63 et 70 jours.

HIVER

C'est pendant l'hiver que l'effet du soleil en tant que facteur climatique est le plus évident. Sa position à midi au-dessus de l'horizon baisse rapidement au début de l'hiver et les jours se raccourcissent rapidement. En conséquence, entre la mi-novembre et la mi-janvier, les températures moyennes quotidiennes baissent à raison de 1°C environ tous les quatre jours.

Température

La figure 4 donne les températures quotidiennes pour l'hiver. La moyenne sur toute la période est de -10,6°C, mais la variabilité des températures est plus grande en hiver que pendant les autres saisons. L'hiver le plus froid qui ait été enregistré a été celui de 1886/87, avec une moyenne minimale quotidienne de -26,2°C. L'hiver le plus doux était celui de 1888/89 avec une moyenne maximale

L'hiver à Edmonton, sur les rives de la rivière Saskatchewan du Nord. L'Hôtel MacDonald domine le district des affaires (1942, A. Blyth, Archives provinciales de l'Alberta).

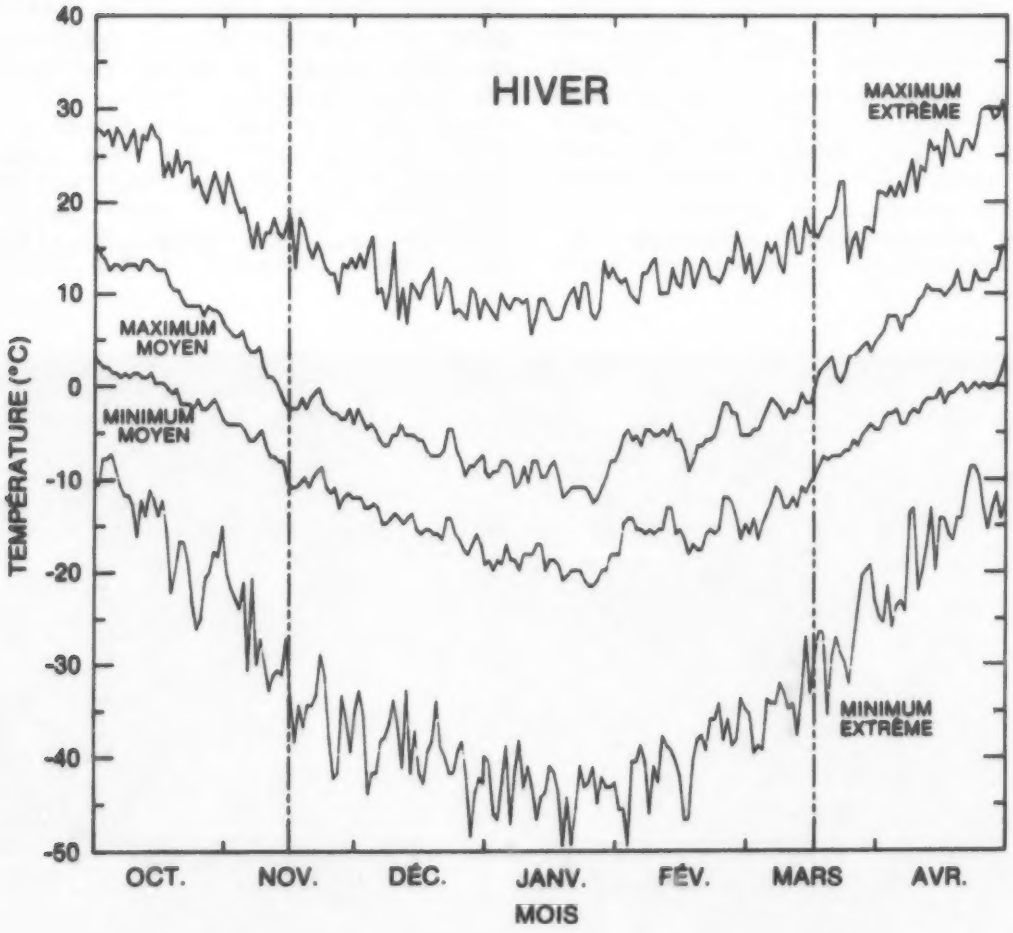


Figure 4. Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours de l'automne à Edmonton

quotidienne juste au-dessous du point de congélation. Cet hiver-là, 1'Edmonton Bulletin signalait que les cultivateurs avaient travaillé dans les champs le jour du Nouvel An. Les rouges-gorges étaient revenus la première semaine de février, et les feuilles des peupliers commençaient à apparaître.

Quatre-vingt-quinze pour cent des hivers la température descend à -30°C à une ou deux occasions, et deux tiers des hivers elle descendend jusqu'à -35°C au moins une fois. Janvier est en général le mois le plus froid de l'année. En moyenne, la température tombe jusqu'à -20°C au moins pendant la moitié des nuits de janvier et un tiers des nuits de décembre et février. On compte en général une nuit en janvier où la température atteint -35°C, alors qu'elle atteint cette valeur en décembre ou février un hiver sur dix.

Étant donné la distance qui sépare Edmonton des Montagnes Rocheuses, il est rare d'y observer un chinook classique, caractérisé par de forts vents d'ouest et des températures légèrement inférieures à 20°C. Néanmoins, l'air doux du Pacifique atteint presque toujours la ville au moins une fois pendant chaque mois d'hiver. Janvier compte en moyenne sept jours doux avec des températures supérieures à 0°C. On compte en général un mois de janvier tous les 20 ans pendant lequel la température ne descend pas sous le point de fusion et un autre pendant lequel la température est au-dessus de 0°C la moitié du temps. On a observé seulement deux mois de février pendant lesquels la température n'a pas atteint le point de fusion, mais en février 1977, il a fait tous les jours 0°C ou plus. Sur la majorité des années, le maximum mensuel en hiver atteint 6 ou 8°C.

Glaces

Tous les hivers, la rivière Saskatchewan du Nord est prise par les glaces à Edmonton. Les glaces commencent d'abord à se former le long des rives, puis il y a formation d'assiettes de glaces qui deviennent de plus en plus solides au cours du mois de novembre. Au cours d'une année moyenne, les glaces superficielles s'immobili-

	Vitesse	Fréq%
N	16,3	5,6
NNE	13,3	3,1
NE	12,5	4,3
ENE	12,1	3,7
E	12,0	4,0
ESE	13,5	3,0
SE	14,9	4,0
SSE	15,9	5,4
S	12,0	13,8
SSO	10,0	9,6
SO	9,8	7,3
OSO	12,1	4,6
O	13,6	7,1
ONO	18,5	7,5
NO	17,7	6,6
NNO	19,7	5,6
CALME	—	5,0

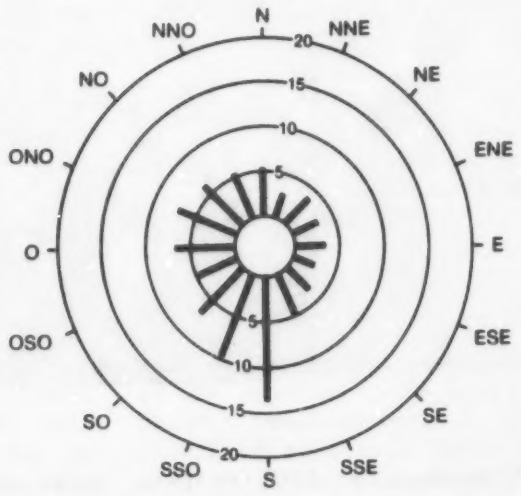


Figure 5. Vents d'hiver

Centre ville d'Edmonton, en 1903 et 1974, après des chutes de neige au début de l'hiver. (Collections E. Brown et Edmonton Journal, Archives provinciales de l'Alberta).

sent le 16 novembre, premier jour d'un hiver type. La formation la plus précoce de glaces côtières a été observée le 11 octobre 1881, et la plus tardive le 24 novembre 1962. La date la plus précoce de gel total de la rivière fut le 23 octobre 1881, la plus tardive étant le 15 décembre 1962.

Précipitations

À Edmonton, l'hiver est la saison la plus longue, bien qu'elle ne corresponde qu'à 18% du total annuel des précipitations. Pendant un hiver moyen, il tombe 93 cm de neige environ. L'équivalent en eau correspondant est de 86,2 mm, ce qui est inférieur à la moyenne des précipitations pendant le mois de juillet. L'hiver où la neige a été la plus abondante a été celui de 1903/04, avec 150 cm de neige. En comptant la neige tombée avant et après l'hiver, on avait enregistré une hauteur totale de près de 200 cm. Deux ans après, entre octobre 1906 et mai 1907, on a enregistré un total de 239 cm. L'hiver de 1888/89 a été celui où la neige était la moins abondante. On a observé 15,6 cm de neige seulement pendant toute la saison, et elle avait fondu peu de temps après être tombée.

Pendant un hiver moyen à Edmonton, on compte un jour sur trois environ de précipitations mesurables. On en a observé trois pendant l'hiver 1888/89 et 62 pendant chacun des hivers 1964/65 et 1973/74. Il se produit en général une tempête par hiver, pendant laquelle il tombe jusqu'à 9 cm et tous les cinq ans se produit une chute de neige de 10 cm. La tempête la plus forte pendant l'hiver (25,8 cm) a été observée en décembre 1979.

En général, la neige au sol est plus abondante en janvier que pendant tous les autres mois. À la fin du mois de janvier, la hauteur de neige est en général de 23 cm. Elle est en moyenne de 15 cm à la fin du mois de décembre, mais on compte un Noël sans neige une fois tous les vingt ans. L'épaisseur de neige est habituellement de 22 cm à la fin du mois de février.

La pluie est peu fréquente en hiver. Elle représente près de 5% du total des précipitations hivernales ou 1% du total annuel. La hauteur des pluies peut atteindre plusieurs millimètres, et environ une fois tous les 20 ans, il peut tomber jusqu'à 9 mm au cours d'une seule tempête d'hiver. Lorsque cela arrive alors qu'il gèle, les automobilistes et les piétons ont de sérieuses difficultés pour se déplacer et les lignes électriques et les arbres risquent d'être endommagés.

Vent et refroidissement éolien

Les vents d'hiver atteignent en moyenne 13,2 km/h et sont en général les moins forts des quatre saisons (figure 5), ce qui est un avantage à cette époque de l'année, car cela réduit la combinaison défavorable du vent et des basses températures. Cette combinaison, couramment appelée refroidissement éolien, indique la vitesse à laquelle la chair exposée au vent perd sa chaleur. La perte de chaleur animale en hiver augmente avec la vitesse du vent. Ainsi, pour une certaine température, une personne aura d'autant plus froid que la vitesse du vent augmente, et l'exposition prolongée au vent et aux basses températures risque de provoquer des gelures. Le tableau 2 donne les pourcentages moyens de fois où le refroidissement éolien dépasse certains niveaux à Edmonton. Un abaque du refroidissement éolien figure à l'appendice 3.

Des conditions de blizzard peuvent être créées par la combinaison de neige et de poudrerie, de vents vifs et de basses températures. À Edmonton, les blizzards sont très rares et ne durent en général pas plus d'une demi-journée. Des invasions d'air arctique froid

associé à ces tempêtes entraînent des vitesses maximales du vent qui dépassent celles de toute autre période de l'année. Les rafales de vent les plus fortes pendant ces invasions froides sont en général observées en janvier. Des rafales de 114 km/h ont été enregistrées.

Nébulosité

La figure 6 représente l'évolution de la nébulosité tout au long de l'année. L'hiver peut être considéré comme relativement nuageux par rapport aux autres saisons, l'insolation étant en moyenne de 3,5 heures par jour en hiver. C'est l'ensoleillement le plus court des quatre saisons en termes d'heures réelles et de pourcentage du maximum théorique pour cette période de l'année.

Humidité relative

Le pourcentage d'humidité relative est un indice de la quantité réelle d'humidité dans l'air par rapport à la quantité d'humidité que l'air pourrait contenir avant que la rosée ou le gel ne se dépose. L'air complètement saturé, comme dans les nuages ou le brouillard, a une humidité relative de 100%, et l'air atteint d'autant plus vite ce niveau qu'il est plus froid. En hiver, l'humidité relative est en

TABLEAU 2

Pourcentage moyen du temps où le refroidissement éolien dépasse certains niveaux à l'aéroport municipal d'Edmonton

Catégorie	Refroidissement éolien Watt/m²	oct.	nov.	déc.	janv.	fév.	mars	avr.
Pour travailler ou voyager, il faut bien se vêtir.	1000	25	70	92	94	85	73	34
Conditions désagréables pour s'adonner à des activités extérieures par temps couvert.	1200	3	37	66	78	58	46	9
Conditions désagréables pour s'adonner a des activites extérieures par temps ensoleillé. Il faut porter des vêtements très chauds pour travailler et voyager.	1400	*	18	42	62	30	22	2
La peau non protégée gèlera si elle est exposée directement au froid pendant de longues périodes. Il est indispensable de porter des vêtements très chauds.	1600	0	8	26	45	14	7	*
La peau non protégée gèlera en une minute si elle est exposée directement au froid. Il faut absolument porter plusieurs épaisseurs de vêtements et se couvrir le visage. Il n'est pas recommandé de travailler ou de voyager seul.	1900	0	*	6	13	1	*	0
Conditions dangereuses pour se déplacer à l'extérieur, en marchant par exemple. L'épiderme exposé au froid risque de geler en moins d'une minute.	2300	0	0	1	*	0	0	0

*moins de 1

moyenne de 75%, ce qui correspond au niveau le plus élevé de l'année. Mais la quantité réelle d'humidité dans l'air est encore inférieure à celle du reste de l'année, étant donné la basse température de l'air. Pour cette raison, à l'intérieur d'un bâtiment chauffé, l'air semblera particulièrement sec si l'on n'y ajoute pas artificiellement de la vapeur d'eau.

PRINTEMPS

L'augmentation du nombre d'heures de lumière du jour au printemps s'accompagne d'une rapide élévation de température (figure 7). À la mi-mars, début du printemps, la durée de lumière du jour augmente d'environ quatre minutes par jour. Des températures supérieures à zéro et un ensoleillement relativement intense au début du printemps font rapidement disparaître la neige accumulée. À la fin du mois de mars, l'épaisseur de neige est en moyenne de 7 cm, mais une année sur deux, elle est inférieure à 0,5 cm. Certaines exceptions ont été observées, comme en 1974, où il restait 71 cm à la fin du mois. On a parfois observé des traces de neige à la fin du mois d'avril.

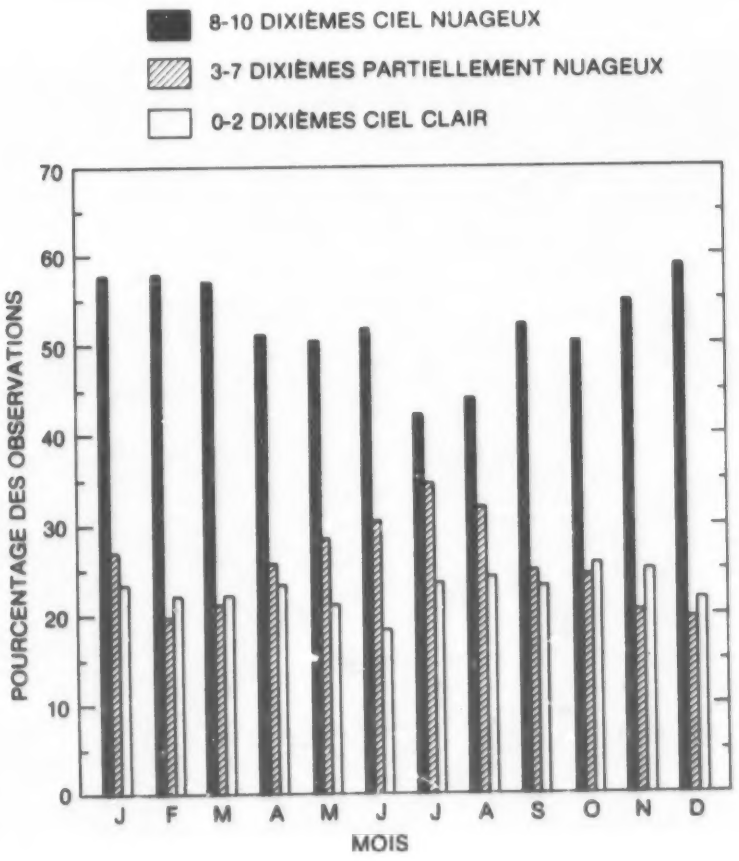
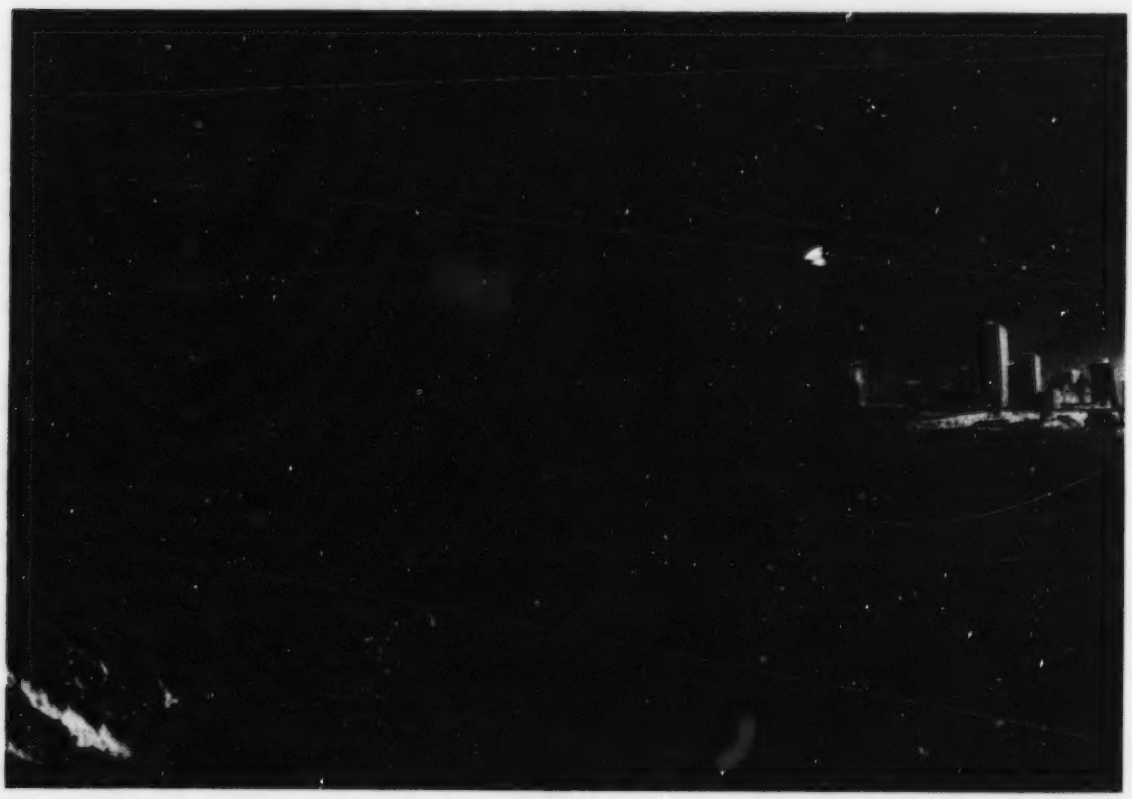


Figure 6. Pourcentage de la nébulosité mensuelle moyenne par catégorie, pour Edmonton

Température

La température moyenne s'élève d'environ 2°C par semaine au cours du printemps, passant de -4,5°C à 11,9°C au cours de la saison (figure 8). Au printemps, les températures sont très variables, surtout en début de saison. On a observé par exemple des températures de -35,6°C à 18,3°C le 20 mars, ce qui représente un écart de 53,9°C. Les températures relevées à la fin du printemps sont moins variables; le 11 mai 1899, on a enregistré un record minimal de -4,4°C. Si l'on compare cette température avec le record maximal de 27,8°C enregistré le même jour en 1949, on obtient un écart de 32,2°C. Il y a donc une différence de près de 22°C dans les écarts quotidiens de températures extrêmes entre le début et la fin de la saison.

Le début du printemps a été défini comme la date à laquelle la moyenne maximale quotidienne devient supérieure à 0°C. Il y a toutefois des jours où l'on peut observer des températures maximales inférieures à 0°C. Parfois, dans la deuxième moitié du mois de mars, les températures restent inférieures à 0°C tous les après-midi. En avril, on compte habituellement 27 jours de températures maximales supérieures à 0°C, mais en 1959 on n'en a computé que 16. Depuis 1882, on a



Brouillard dans la vallée de la Saskatchewan du Nord. Les bâtiments législatifs sont à gauche et le quartier des affaires à droite (1976, Collection de l'Edmonton Journal, Archives provinciales de l'Alberta).

observé au total 8 jours en mai où les températures n'ont pas atteint 0°C. La dernière fois où cela s'est produit c'était en 1959, alors que la température est restée inférieure à 0°C pendant 3 jours consécutifs au début du mois de mai.

Pendant une période froide au printemps, le temps peut être très semblable à celui observé en hiver. Par exemple, la température moyenne pendant un mois d'avril frais peut être proche d'un mois de février doux. En 1954 on a enregistré un printemps frais avec une moyenne minimale quotidienne de -5,4°C. Cette année-là, l'hiver s'est prolongé bien après la date normale de début du printemps.

Pendant la partie du printemps située en mars, il gèle presque toutes les nuits. Pendant un mois d'avril normal, on observe du gel pendant dix jours en moyenne, la gamme allant de neuf à trente jours. On observe en moyenne deux ou trois jours de températures inférieures ou égales à 0°C pendant la première moitié du mois de mai, et une année sur quatre, on n'observe aucun jour de gel en mai.

Chaque année au printemps la température atteint 18°C ou plus pendant

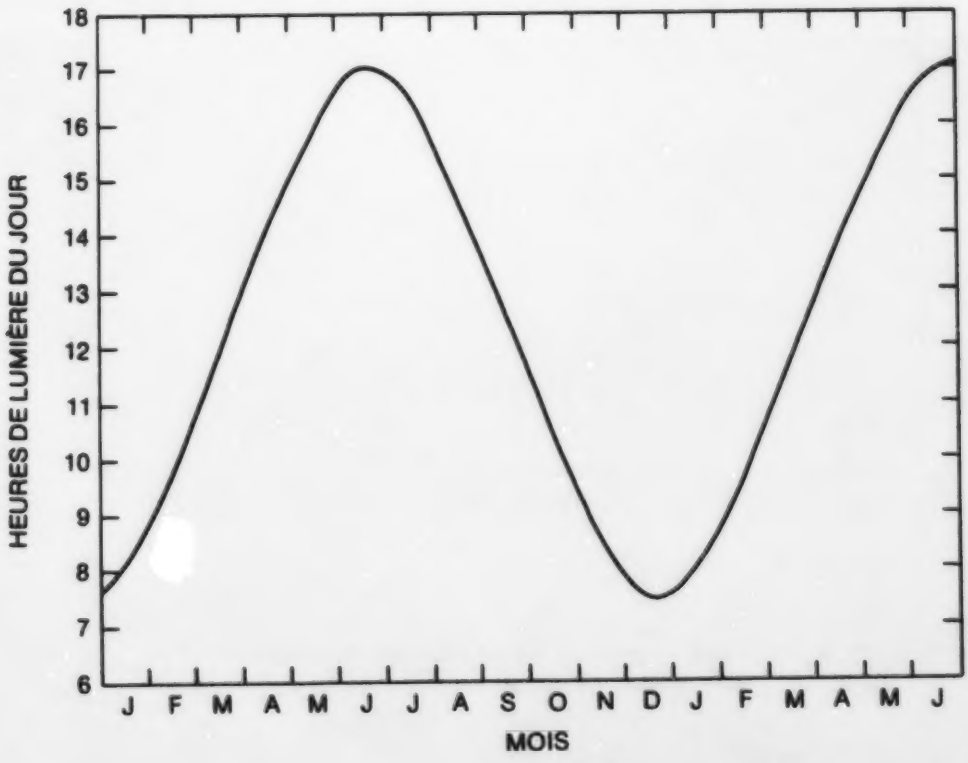


Figure 7. Heures de lumière du jour pendant l'année à Edmonton

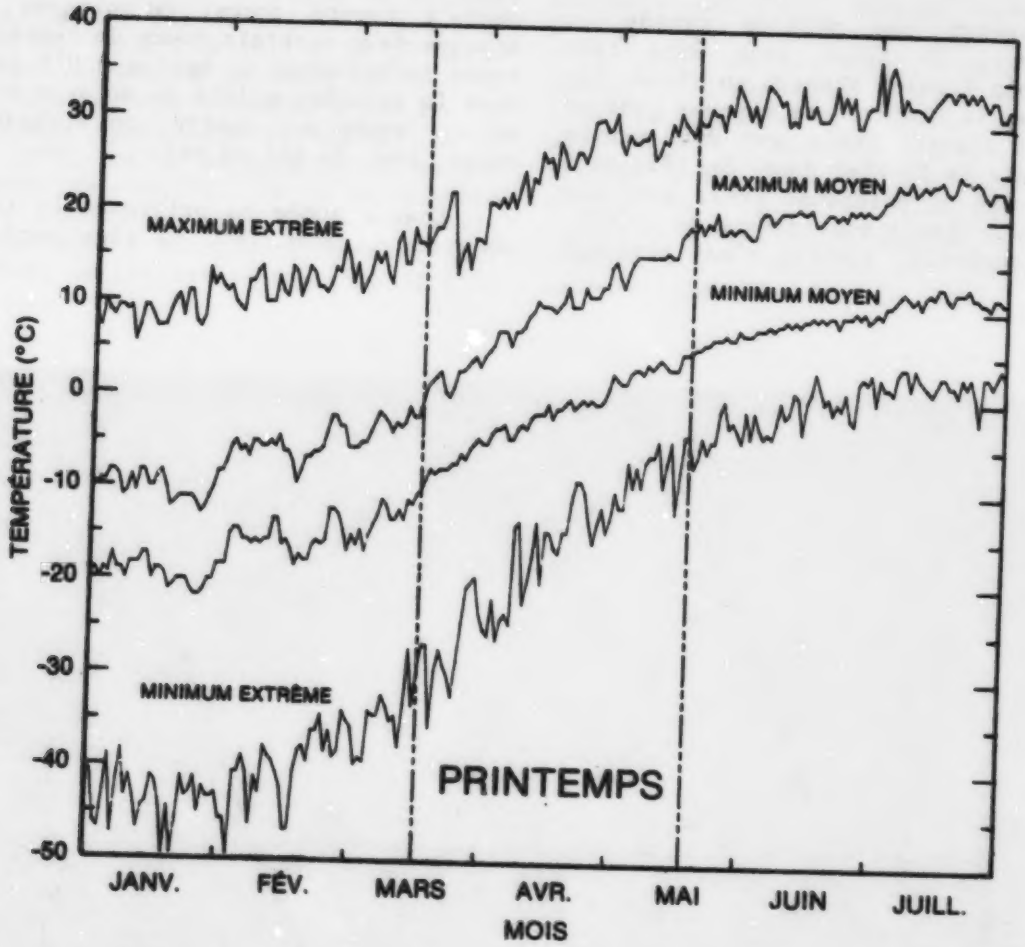


Figure 8. Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours du printemps à Edmonton

la période la plus chaude de la journée, et ce, pendant plusieurs jours. On observe rarement ces conditions estivales en mars, mais on peut les observer en avril, pendant trois jours en moyenne. Le nombre de jours doux en avril est variable et l'on a des chances égales d'observer un seul ou cinq jours de températures de 18°C. Le nombre maximal observé a été de quatorze jours en 1915. Les jours où la température est égale ou supérieure à 30°C sont rares au printemps. La date la plus précoce où l'on a relevé 30°C est le 25 avril 1977. Deux autres jours en avril et quatre dans la partie du mois de mai qui est au printemps ont des températures de 30°C.

Au printemps, la moyenne maximale quotidienne pendant un mois chaud peut être supérieure à celle d'un mois d'été. On l'a déjà observé par exemple en avril, où la moyenne maximale quotidienne était égale à celle du mois de juin. Un des printemps les plus doux était celui de 1980, où la moyenne maximale quotidienne pour la saison était de 15,4°C. Cette année-là, toutes les feuilles avaient fait leur apparition dès la fin du mois d'avril et l'été était déjà arrivé.

Précipitations

Le printemps est une période sèche. Il représente 12% des précipi-

Edmonton au début du printemps, sur les rives de la Saskatchewan du Nord (1981, Archives provinciales de l'Alberta).

tations annuelles, dont la plupart tombent pendant les trois dernières semaines de la saison. Le total saisonnier est de 55 mm, avec une variabilité beaucoup plus grande que pendant l'hiver ou l'été. Par exemple, la normale des précipitations en avril est de 21,7 mm mais, une année sur dix, avril reçoit moins de 2 mm ou plus de 71 mm. Le mois d'avril le plus sec a été celui de 1882, avec seulement 0,8 mm de pluie. Le mois d'avril le plus humide a été celui de 1953, avec 88,1 mm. Cette hauteur était toutefois encore inférieure à celle d'un mois de juillet normal.

Au cours du printemps, on observe une variation du type de précipitations (figure 9). Au début de la saison, presque toute l'humidité tombe sous forme de neige; en avril, les précipitations sont approximativement moitié neige, moitié pluie et vers la fin du printemps, elles sont pratiquement uniquement sous forme de pluie. On n'a jamais observé d'orage en mars à Edmonton, mais il s'en produit un tous les 10 ans en avril.

On compte en général sept jours de précipitations en avril, dont trois avec de la neige, mais la probabilité

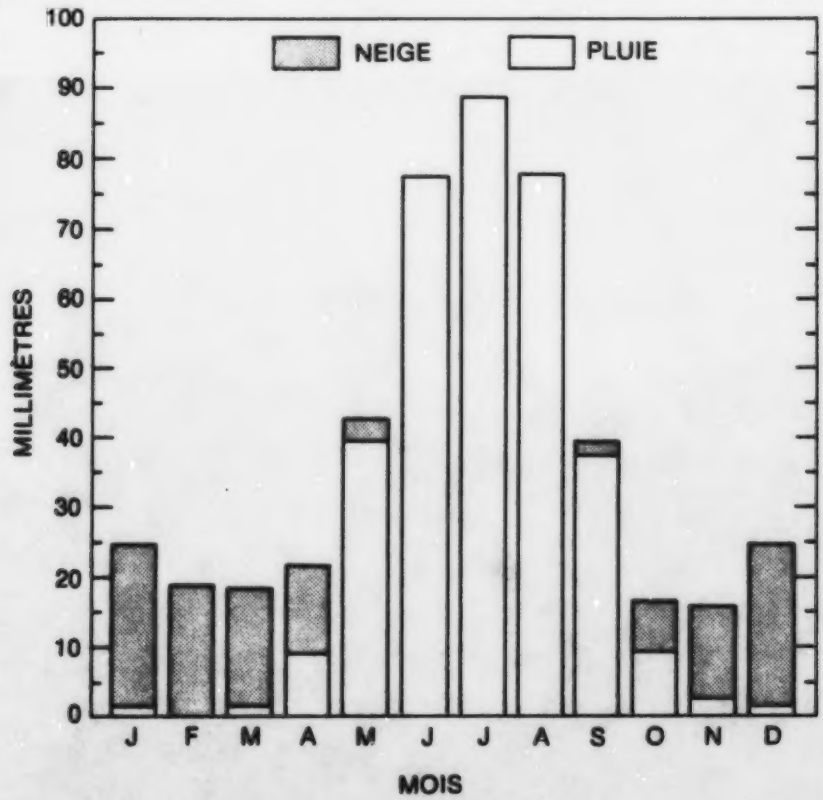


Figure 9. Distribution mensuelle de la neige et de la pluie à Edmonton (La neige est exprimée sous forme d'équivalent en eau, 10 mm de neige correspondant à peu près à 1 mm de pluie.)

d'observer quatre jours avec de la neige est la même que celle d'observer aucun jour de neige. Une tempête de neige moyenne en avril peut déposer 4 cm, mais il se produit en général une tempête où l'on observe le double de cette quantité. La tempête de neige la plus forte en avril fut en 1951, avec 38,1 cm; ce fut la deuxième tempête de neige la plus importante sur 24 heures qui fut jamais enregistrée à Edmonton.

En avril, on observe en général un jour de précipitations verglaçantes, où la pluie se transforme en neige pendant l'averse. Par contre, il est rare qu'une averse de neige se transforme en averse de pluie. Les trois autres jours de précipitations au cours d'un mois d'avril type sont sous forme de pluie. Une averse moyenne en avril correspond à 3 mm, mais, une fois sur trois au double de cette quantité. La plus forte averse de 24 heures observée en avril fut en 1940, avec 27,2 mm de pluie.

Vent

En général, au cours du printemps, la vitesse moyenne du vent augmente. Elle est en moyenne inférieur à 14 km/h à la fin mars et supérieure à 16 km/h au début du mois de mai. Les vents du nord-ouest sont en général les plus

Les effets d'une chute de neige à la mi-mai à Edmonton. Au fond, le bâtiment législatif (1944, A. Blyth, Archives provinciales de l'Alberta).

forts, avec une vitesse de 21 km/h, tandis que les vents du sud-ouest sont les plus doux (10 km/h). Sur l'ensemble de la saison, la vitesse moyenne des vents pour toutes les directions est de 15,4 km/h (figure 10). Les rafales les plus fortes au printemps n'atteignent pas les mêmes vitesse que pendant les autres saison, mais les vitesse moyennes sont les plus élevées de l'année. Ceci explique en partie pourquoi le printemps est la grande saison du cerf-volant à Edmonton.

Nébulosité

Au printemps, plus de la moitié des journées sont ensoleillées. Grâce à la diminution de la nébulosité par rapport à l'hiver, le sol reçoit 20% d'insolation supplémentaire. Au cours de la saison, les heures de lumière du jour augmentent, ce qui donne en moyenne près de huit et neuf heures d'insolation par jour respectivement en avril et mai.

Humidité relative

Le printemps est la saison où la quantité d'humidité dans l'air est la plus faible, par rapport à l'air saturé. L'humidité relative moyenne est égale à 61% (figure 11). La faible quantité d'humidité atmosphérique et les températures douces en journée favorisent l'assèchement du sol après le ruissellement des eaux de fonte des neiges.

ÉTÉ

Le début de l'été correspond à celui de la saison de jardinage à Edmonton. Le long week-end du mois de mai, qui tombe entre le 18 et le 24 du

	Vitesse	Fréq%
N	17,4	7,0
NNE	15,9	4,2
NE	14,5	4,9
ENE	14,0	4,2
E	13,3	4,5
ESE	14,9	4,5
SE	16,3	6,1
SSE	17,9	8,2
S	14,6	13,0
SSO	11,2	5,6
SO	10,1	3,9
OSO	12,2	3,0
O	14,4	5,4
ONO	19,1	7,3
NO	19,9	7,3
NNO	20,8	6,9
CALME	—	4,1

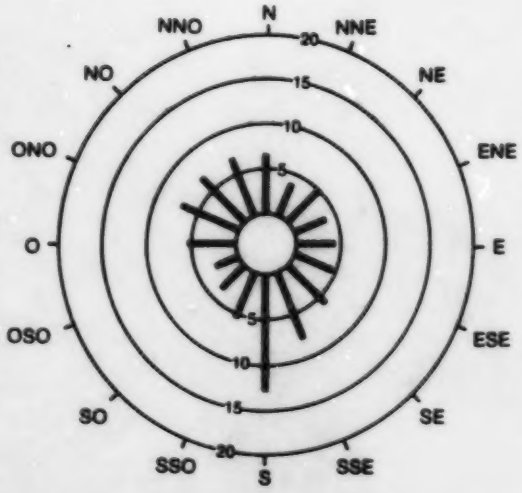


Figure 10. Vents de printemps

mois, est le moment optimal pour les plantations car le risque de gel est minimal à cette époque de l'année.

Température

Les températures en été sont moins variables que pendant le reste de l'année. La moyenne saisonnière est de 15,7°C (figure 12). L'été le plus chaud a été observé en 1961, avec une moyenne de 18,5°C, des maxima quotidiens de 25°C environ et des minima proches de 13°C. Le mois d'été le plus chaud fut enregistré en août 1981, avec des maxima quotidiens de 27°C environ et des minima de 14°C. Le mois d'été le plus frais fut observé en 1887, avec une moyenne de 13,3°C, des maxima moyens de 20°C et des minima de 6°C. Cette année-là, on a observé du gel à trois reprises à la fin du mois de mai, à cinq reprises en juin et une fois en août. Le mois d'été le plus frais fut le mois de juin 1902, avec des maxima quotidiens de 18°C et des minima de 5°C.

Il est rare que les maxima quotidiens dépassent 18°C au cours d'un mois quelconque. En juillet, cela se produit environ une fois tous les 10 ans. Des températures supérieures à 18°C ont été observées, pour la durée la moins

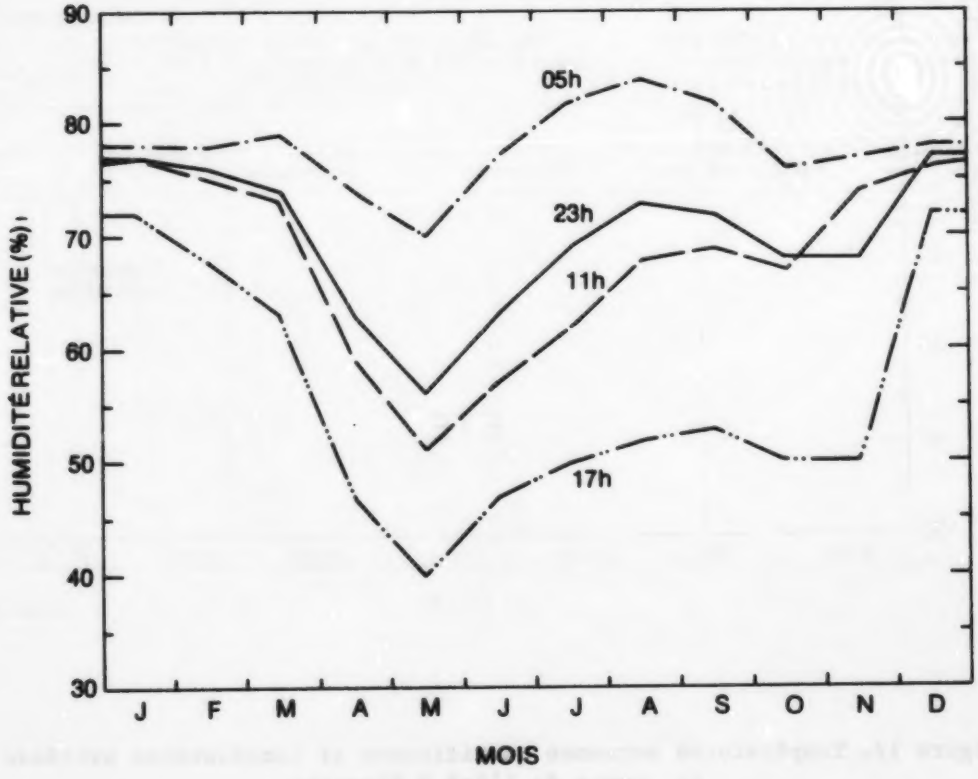


Figure 11. Humidité relative mensuelle moyenne à Edmonton pour certaines heures choisies de la journée

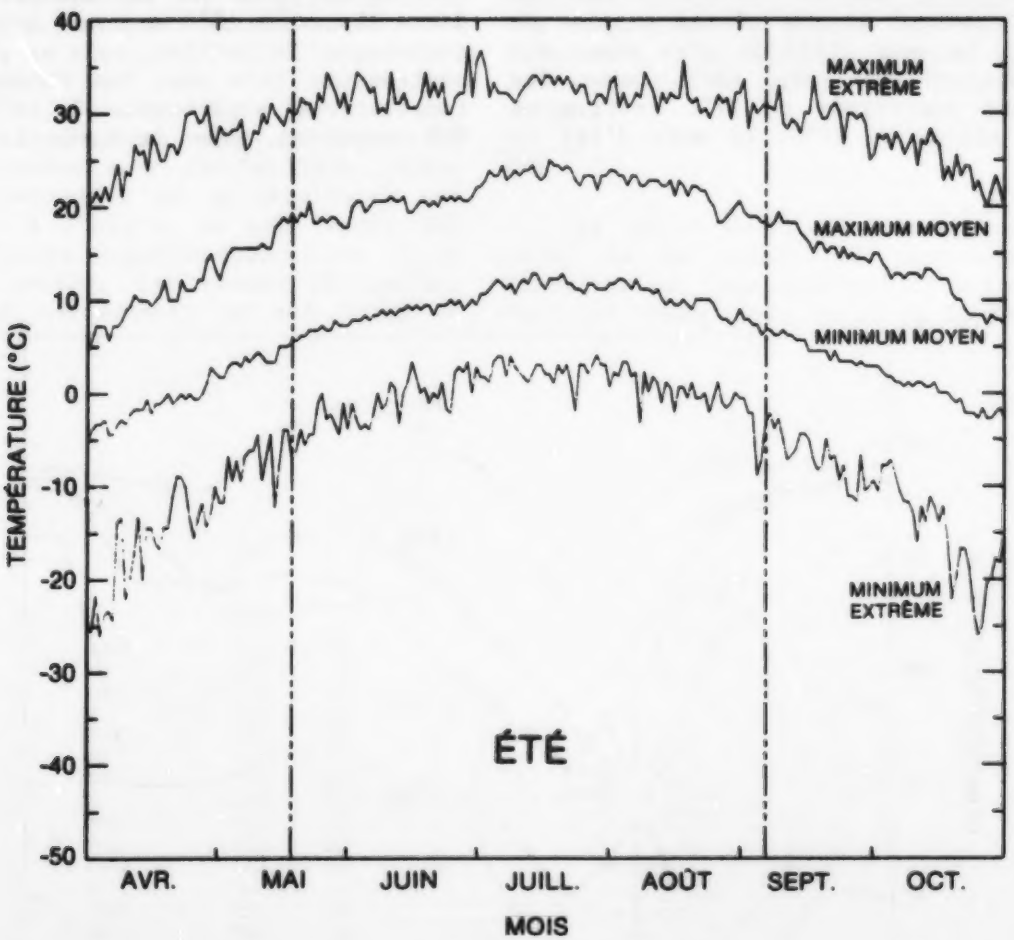


Figure 12. Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours de l'été à Edmonton

longue, sur treize jours en juin, vingt-deux jours en juillet et seize jours en août, les moyennes respectives étant de vingt-deux, vingt-huit et vingt-six jours. Juillet est en général le mois le plus chaud de l'année et l'on observe, une année sur deux, la température la plus élevée. Cette température la plus élevée de l'année est observée moins de la moitié du temps en juin ou en août et une fois tous les cinq ans en mai ou en septembre. En moyenne, la température la plus élevée de l'année se situe entre 31° et 32°C. En général, elle devient toutefois égale ou supérieure à 30°C trois fois par an et l'on a observé jusqu'à onze de ces jours très chauds au cours d'une année. Environ une fois tous les vingt ans, la température monte jusqu'à 34°C. Depuis 1882, elle a atteint à quatre reprises 35°C ou plus. La température la plus élevée jamais relevée dans la ville est 37,3°C, le 29 juin 1937. Le tableau 3 indique la fréquence moyenne, en pourcentage, où le temps est désagréablement chaud et humide au cours de l'été.

Gel

À Edmonton, il s'écoule 180 jours entre la date où la moyenne minimale quotidienne de température s'élève

TABLEAU 3

Fréquence moyenne, en pourcentage, où le temps est désagréablement chaud et humide au cours de l'été à l'aéroport municipal d'Edmonton.

Période		Fréquence moyenne, en pourcentage des jours où pour une période minimale d'une heure l'humidex est supérieur à :		Fréquence moyenne, en pourcentage, du nombre d'heures où l'humidex est supérieur à :	
		30 (Quelques personnes sont incommodées)	40 (Tout le monde est incommodé)	30 (Quelques personnes sont incommodées)	40 (Tout le monde est incommodé)
mai	21 - 31	0	0	0	0
juin	1 - 10	2	0	*	0
	11 - 20	1	0	0	0
	21 - 30	2	0	*	0
juillet	1 - 10	6	0	1	0
	11 - 20	11	*	3	*
	21 - 31	6	0	1	0
août	1 - 10	9	0	2	0
	11 - 20	5	0	1	0
	21 - 31	1	0	0	0
sept.	1 - 10	*	0	0	0
	11 - 20	0	0	0	0

* moins de 1

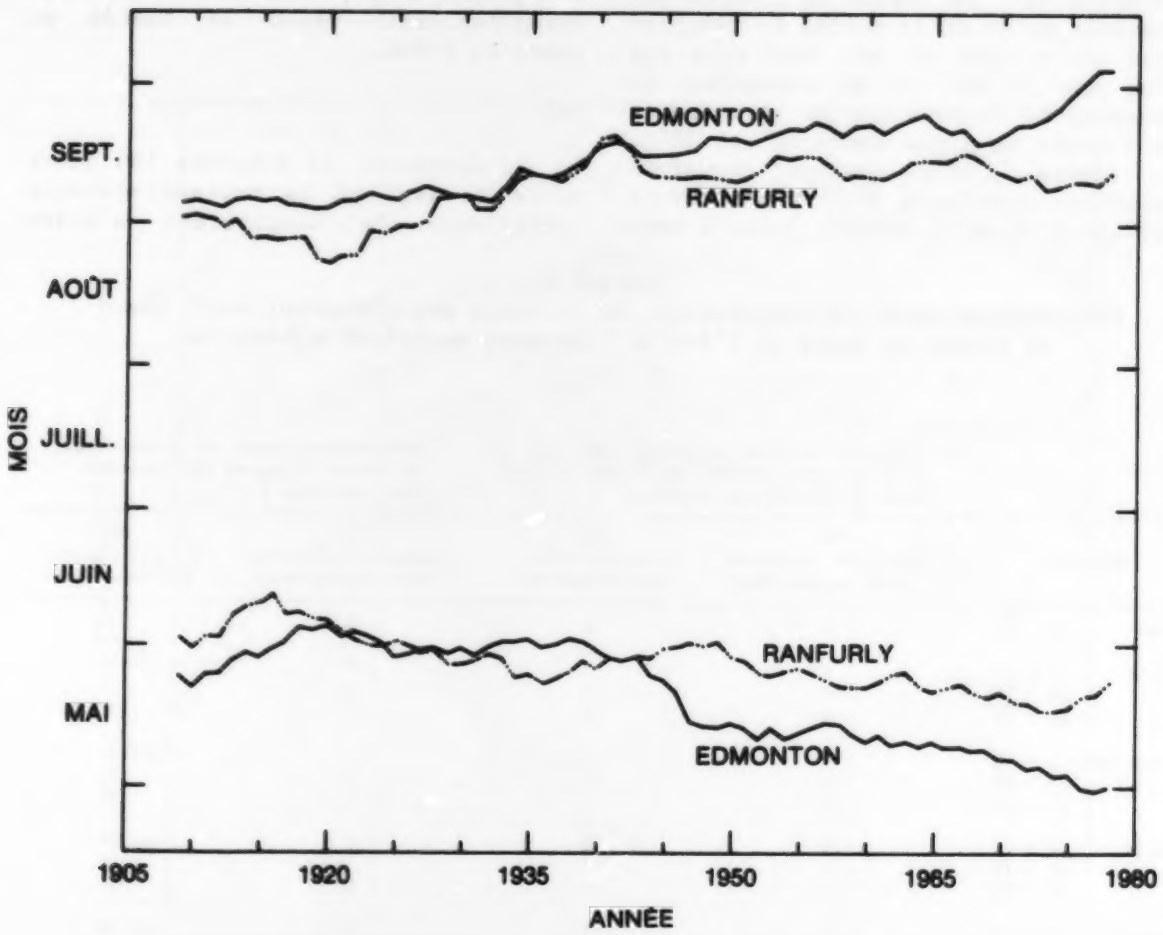
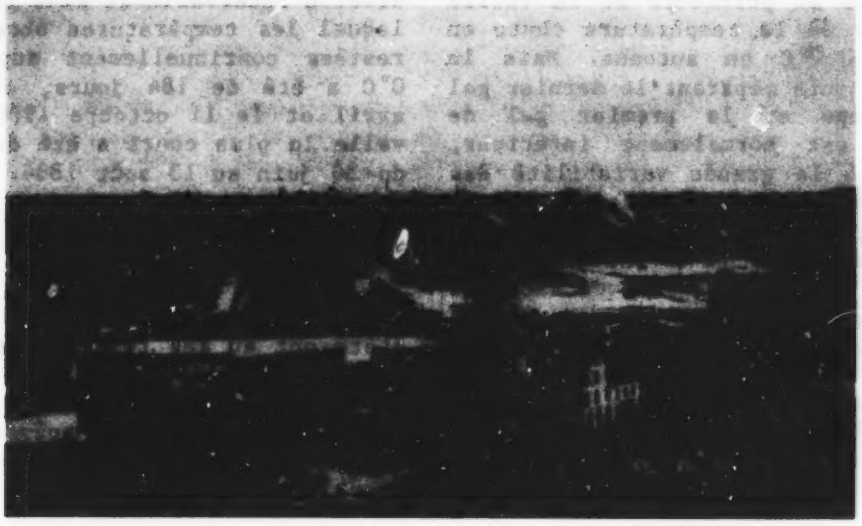


Figure 13. Périodes sans gel à Edmonton et Ranfurly

jusqu'à 0°C au printemps et la veille de la date où la température chute en dessous de 0°C en automne. Mais le nombre de jours séparant le dernier gel du printemps et le premier gel de l'automne est normalement inférieur, étant donné la grande variabilité des températures minimales. Entre 1951 et 1980, la saison sans gel a été de 140 jours en moyenne. Le 6 mai marque en général de début de la période sans gel et le 24 septembre marque approximativement la fin de cette période. Le 10 avril est la date la plus précoce de dernier gel printanier et le 21 juin la plus tardive. Le 6 septembre est la date la plus précoce de premier gel en automne et le 16 octobre la plus tardive. L'intervalle le plus long pendant lequel les températures observées sont restées continuellement supérieures à 0°C a été de 184 jours, entre le 11 avril et le 11 octobre 1980. L'intervalle le plus court a été de 42 jours, du 30 juin au 13 août 1884. La période sans gel la plus courte depuis le milieu des années 1930 a été de 88 jours en 1942.

Depuis 1881, 45 des 111 jours d'été ont eu des températures extrêmes inférieures à 0°C et 9 jours des températures égales à 0°C. Les dates les plus récentes où des températures inférieures à 0°C ont été observées au début et à la fin de l'été sont le 21

L'été à Edmonton : vue ouest de la rivière Saskatchewan du Nord et de certaines parties ouest du parc de la vallée (1983, R. Olson).



La rivière de Saskatchewan du Nord pendant la crue de juin 1915. Pour que le pont Low Level ne soit pas emporté par les eaux, on l'a chargé de wagons remplis de gravier (photo du haut). La photo du bas est une vue sud de district du Rossdale pendant l'inondation (photo du haut : Archives de la ville d'Edmonton; photo du bas : Archives provinciales de l'Alberta).

mai 1959 avec -0,6°C et le 6 septembre 1939 avec -2,8°C. La dernière année où l'on a enregistré du gel pendant l'un des trois mois entiers de l'été est juin 1942. Pendant les 40 étés précédents, on avait enregistré du gel à une reprise pendant la période de juin à août, et seulement six étés sans gel.

Le gel est devenu rare en été à Edmonton, en grande partie parce que l'agglomération exerce une influence modératrice sur la température. C'est ce qu'on appelle l'effet d'îlot thermique, qui résulte des différences de bilan énergétique entre la ville et les environs. L'effet est particulièrement notable si l'on compare les périodes sans gel à Edmonton et Ranfurly, une ville située à environ 100 km vers l'est (figure 13). Le fait que la saison sans gel soit relativement longue à Edmonton peut s'expliquer presque entièrement par l'expansion de la ville depuis que l'on a découvert du pétrole près d'Edmonton vers les années 1940.

Précipitations

Les averses sont fréquentes en été et représentent près de la moitié du total annuel des précipitations. La moyenne saisonnière est de 227 mm, dont la plus grande partie est sous forme de pluie, mais l'on a déjà enregistré de la neige pendant les mois d'été, sauf en juillet. Les tempêtes du début et de la fin de l'été sont en général étendues, tandis que les chutes de pluie du milieu de l'été sont souvent des orages plus localisés et correspondant à des pluies plus abondantes. La hauteur de pluie la plus élevée tombée en un seul jour a été observée le dernier jour du mois de juillet 1953 (114 mm). Les chutes de pluie extrêmes en un seul jour pour juin et août sont respectivement de 80 et 60 mm.

On peut s'attendre à des hauteurs de précipitations très variables d'un été à l'autre. Juin 1981 était un mois très sec, avec 13 mm de pluie, total

	Vitesse	Fréq%
N	16,3	6,4
NNE	14,9	3,6
NE	14,3	3,6
ENE	14,0	3,6
E	13,6	4,3
ESE	14,4	3,9
SE	15,3	4,9
SSE	16,7	6,0
S	13,1	9,1
SSO	10,9	5,5
SO	10,4	4,7
OSO	12,8	4,5
O	15,4	9,4
ONO	18,6	10,5
NO	18,2	9,3
NNO	18,6	6,5
CALME	—	4,6

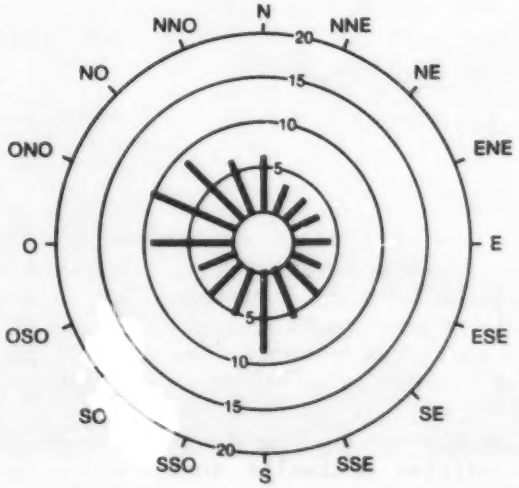


Figure 14. Vents d'été

mensuel que l'on observe une seule fois tous les 20 ans. Le mois de juillet de la même année était très humide, avec 176 mm, là encore une hauteur observée une fois seulement tous les 20 ans. L'été où les précipitations ont été les plus abondantes était celui de 1901 avec plus de 440 mm de pluie. L'été le plus sec a été celui de 1939 avec un total de 111 mm. Le nombre moyen de jours où l'on observe des précipitations en été est égal à 48. Un été sur deux, on observe entre 10 et 15 jours chaque mois, pour lesquels les précipitations sont de 1 mm ou plus. L'été de 1886 n'a compté que 10 jours de pluie au total. Parfois, on peut observer un mois d'été avec des pluies mesurables deux jours sur trois.

Les orages, la grêle et les tornades sont en général limités aux mois d'été. On compte en moyenne 22 jours d'orages chaque année au-dessus d'Edmonton. Leur fréquence augmente rapidement en début de saison, et atteint un maximum de 8 jours en juillet. Les orages les plus violents sont souvent accompagnés de grêle. La grêle est un phénomène local et ne tombe souvent que dans une partie de la ville. Des tornades ont été observées à de rares occasions, mais l'on n'a jamais signalé de dégâts importants. Vers le mois de septembre, l'activité orageuse chute à un jour par mois, tandis que la grêle et les tornades sont très peu fréquentes.

Vent

En été, les vents sont généralement doux, leur vitesse moyenne étant de 14,6 km/h (figure 14). Les vents les plus forts de la saison sont observés en juin et les plus doux en août. Les vents les plus courants, d'ouest à nord-ouest, sont ceux qui donnent les vitesses les plus élevées sur une heure (65 km/h). Les rafales maximales sont observées en juin, et peuvent atteindre 117 km/h.

Ensoleillement et nébulosité

Sur sa moyenne annuelle de 2264 heures d'insolation, Edmonton en reçoit plus de 1000 pendant l'été. La moyenne pour la saison est d'environ 9 heures par jour, mais cette valeur est assez variable d'un été à l'autre à cause de la couverture nuageuse. De tous les mois d'été, août est le plus variable; août 1959 a été le mois le plus nuageux de tous les mois d'été, avec une moyenne de 1,7 heures par jour d'ensoleillement. À l'autre extrême, on a observé plus de dix heures d'insolation en août 1955.

Humidité relative

L'humidité relative moyenne est d'environ 83% en début de journée en été. Ce taux est plus élevé qu'à tout autre moment de la journée sur l'année. En fin d'après-midi, qui est la période la plus chaude de la journée, l'humidité tombe à environ 45%. Au cours de l'été, l'humidite relative moyenne est assez faible, mais c'est l'époque où l'air est le plus humide, à cause des températures élevées et de la réserve abondante d'humidité.

AUTOMNE

Température

Au début de l'automne, en septembre, le temps est souvent estival. À la fin de l'automne, à la mi-novembre, il n'est en général pas encore tout à fait hivernal parce qu'il n'y a pas de neige. La température moyenne saisonnière est de 5,9°C, avec un maximum moyen de 11,0° et un minimum moyen de 0,7°C. L'automne est caractérisé par une grande variabilité de températures. Par exemple, l'automne le plus doux a été celui de 1963 avec une température moyenne de 14,4°C l'après-midi. Le plus frais a été celui de 1919, avec une moyenne minimale quotidienne de -5,9°C. Ces valeurs ne sont

toutefois pas très significatives par rapport au refroidissement global qui se produit au cours de la saison (figure 15).

On observe toujours des journées d'automne estivales, avec des températures maximales supérieures à 18°C. L'année où ces journées ont été les moins nombreuses fut 1941, avec seulement quatre jours. À l'autre extrême, la moitié des journées d'automne étaient estivales en 1938. On observe en général quatre journées estivales en octobre, avec la même probabilité d'en observer aucune que d'en observer dix. En novembre, il fait rarement au-dessus de 18°C; on a observé de telles températures à dix-neuf reprises seulement depuis 1880, et deux d'entre elles se trouvaient après le début de l'hiver. Des périodes prolongées de temps doux sont observées normalement chaque automne. Ces périodes correspondent souvent à ce que l'on appelle l'été indien et les températures peuvent être relativement élevées pour la saison. En septembre 1981, on a observé deux périodes de temps doux, pendant lesquelles les températures maximales étaient en moyenne supérieures à 30°C pendant trois jours consécutifs.

On observe habituellement plusieurs jours en automne pendant lesquels la température maximale quoti-

L'automne à Edmonton : les bâtiments du téléphone du gouvernement de l'Alberta et l'Hôtel MacDonald, vus du nord (1973, collection Edmonton Journal, Archives provinciales de l'Alberta).

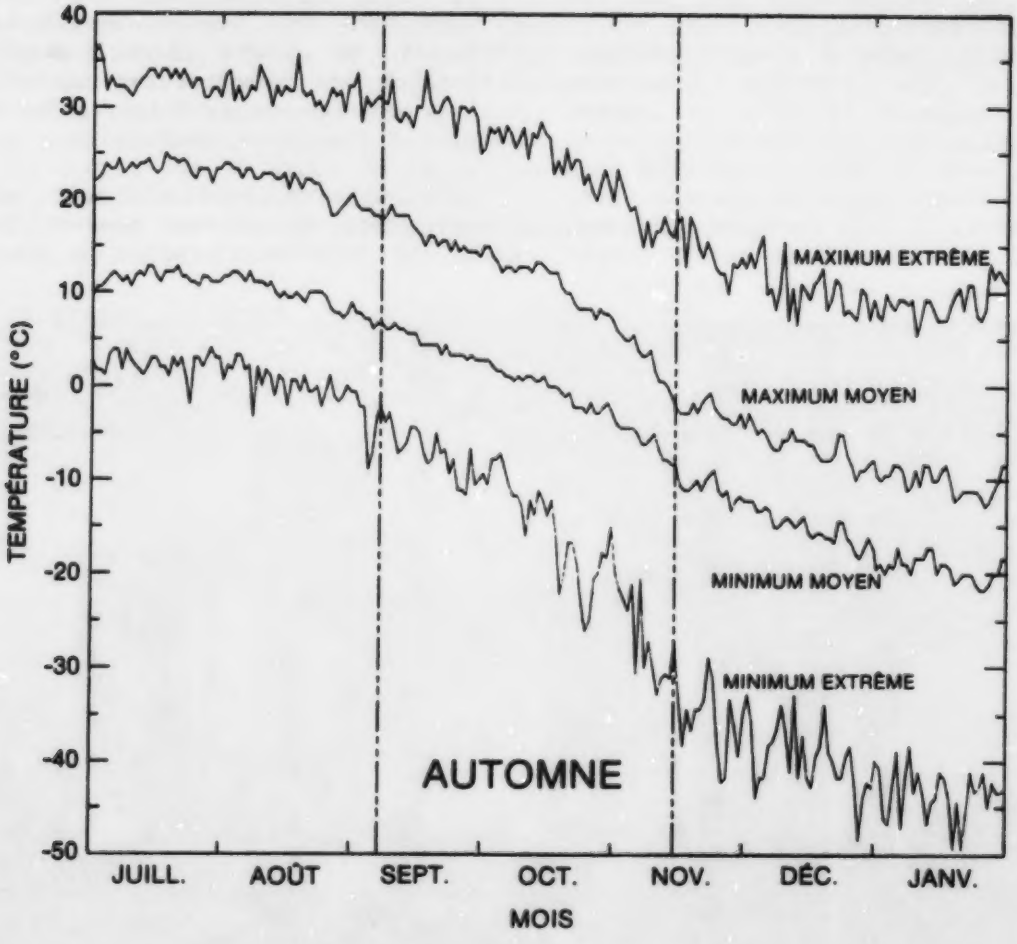


Figure 15. Températures moyennes quotidiennes et températures extrêmes au cours de l'automne à Edmonton

dienne n'atteint pas 0°C. Ils sont souvent accompagnés de chutes de neige exceptionnelles pour la saison, surtout si ces jours frais se produisent en début de saison. Une fois tous les 10 ans, on observe un jour en septembre où la température ne dépasse pas 0°C. Sur tous les mois d'octobre enregistrés, les trois quarts ont au moins un jour de températures hivernales, le nombre moyen étant égal à deux. Sur toutes les parties de novembre correspondant à l'automne, neuf dixièmes ont au moins un jour avec un maximum inférieur à 0°C, la moyenne étant égale à quatre jours. On peut observer un temps très froid en automne; vers la fin de la saison, en 1940, on a observé trois jours consécutifs de -30°C ou moins.

Précipitations

Les précipitations totales mensuelles diminuent rapidement au cours de l'automne. La moyenne sur la totalité de la saison est de 52,3 mm, mais plus de la moitié de ces précipitations tombent au cours des trois premières semaines. C'est en 1929 que l'on a observé le moins de précipitations en automne, avec seulement 11,9 mm, tandis que la quantité la plus grande fut observée en 1978, avec 140,5 mm. La moitié des mois d'octobre ont moins de six jours de précipitations. C'est le nombre de jours de précipitations le plus bas de tous les mois de l'année, et, grâce à cela, on peut continuer à pratiquer les activités de plein air, comme en été.

Le type de précipitations change au cours de l'automne. Elles sont presque uniquement sous forme de pluie en septembre, mais presque uniquement sous forme de neige en novembre (figure 9). Un mois de septembre sur quatre, on observe en général une chute de neige d'au moins 1 cm. En 1934, une tempête qui s'est abattue en septembre a donné 22 cm de neige. En moyenne, il se produit en octobre une chute de neige déposant jusqu'à 4 cm, mais le 25 octobre 1885, une tempête de neige a donné presque 50 cm. Ce fut la chute de neige la plus abondante sur 24 heures pour Edmonton, correspondant à près de deux fois la quantité maximale observée pendant une tempête de neige d'un seul jour en hiver.

	Vitesse	Fréq%
N	17,4	4,7
NNE	14,1	2,2
NE	13,1	2,9
ENE	13,1	2,5
E	12,5	3,0
ESE	13,9	2,8
SE	15,0	4,1
SSE	16,3	5,9
S	12,9	14,8
SSO	10,5	8,9
SO	9,9	7,2
OSO	12,1	4,8
O	14,3	8,9
ONO	20,2	9,6
NO	19,6	8,3
NNO	20,5	5,6
CALME	—	4,6

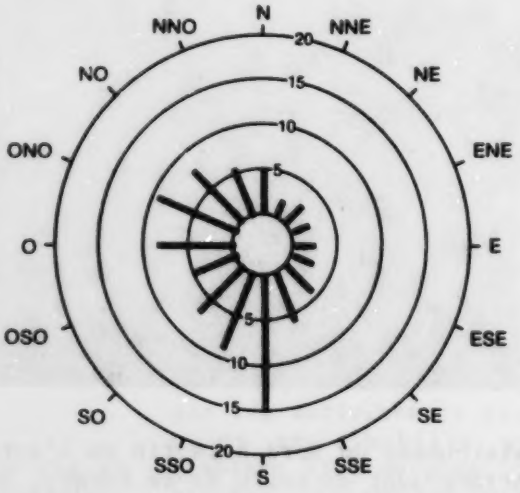


Figure 16. Vents d'automne

La rivière Saskatchewan du Nord à la fin de l'automne. Des assiettes de glace et la banquise côtière sont en train de se former. Au fond, l'Hôtel MacDonald et le pont Low Level (1940, collection A. Blyth, Archives provinciales de l'Alberta).

Les précipitations verglaçantes sont rares en septembre. Depuis 1957, elles ont été observées une seule fois au cours du mois. Elles sont plus courantes en octobre, et parmi tous les mois de l'année, c'est en novembre que l'on compte le plus de précipitations verglaçantes. Entre 1957 et 1982, on a observé des précipitations verglaçantes à sept occasions au cours du mois d'octobre. Chaque mois de novembre compte en moyenne deux jours de précipitations verglaçantes. Le mois de novembre 1962 en comptait sept, le plus qui ait jamais été enregistré en un seul mois à Edmonton.

Vent

Les vitesses du vent sont relativement plus élevées (leur vitesse moyenne étant de 14,6 km/h) au début de l'automne qu'à la fin. Les vents les plus forts soufflent en général du nord-ouest et ont une vitesse moyenne supérieure à 20 km/h (figure 16). Les vents les plus persistants soufflent en moyenne du sud.

Nébulosité

En automne, les caractéristiques variables des configurations météorologiques au-dessus du centre de l'Alberta entraînent une augmentation de la nébulosité par rapport à l'été (figure 6). De plus, la quantité de lumière du jour diminue rapidement au cours de cette période. Au début de la saison, on compte 13,3 heures par jour de lumière et 70 jours plus tard, à la fin de l'automne, il n'y en plus que 8,5. Octobre est le mois de l'année où le pourcentage d'heures de ciel clair est le plus élevé. La moitié du temps, le ciel est clair à partiellement nuageux.

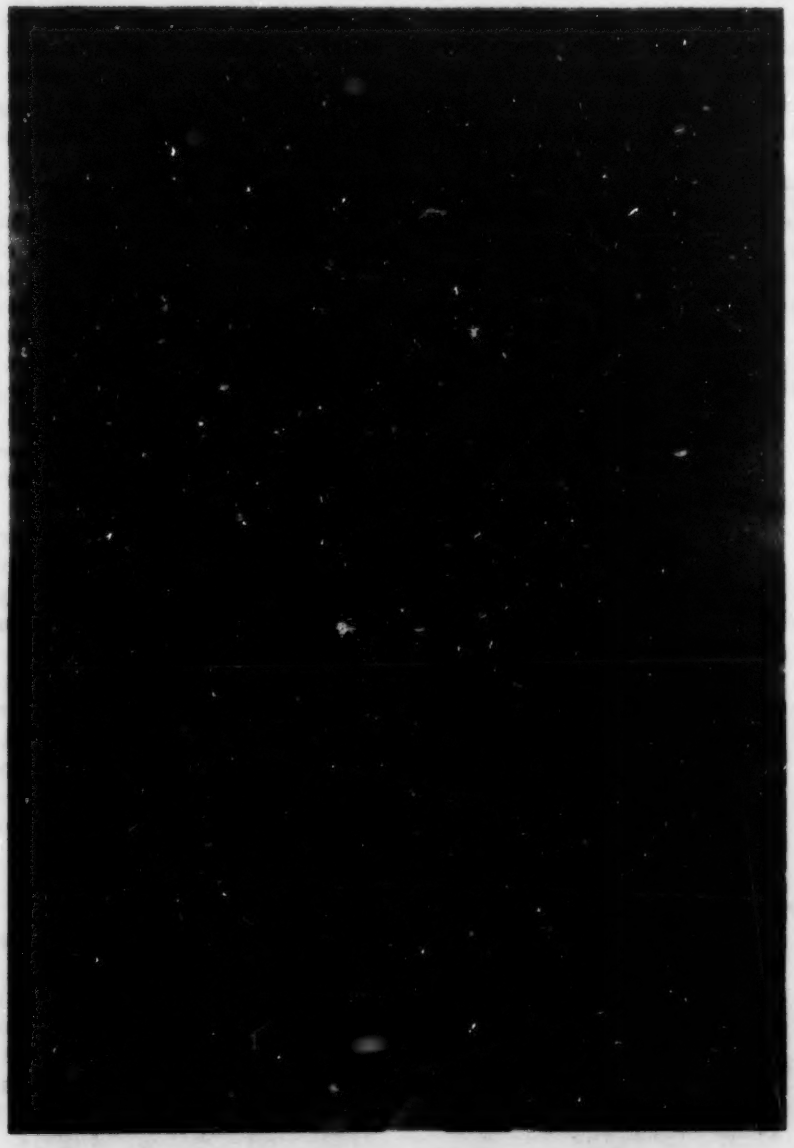
EFFETS DU CLIMAT

Le climat influence notre vie de tous les jours. L'homme sait s'adapter, il ne fait donc pas attention à la plupart des changements du temps mais il arrive qu'une situation climatique inhabituelle bouleverse sa vie quotidienne. Pour s'adapter aux changements de températures, l'homme porte des vêtements appropriés et règle les conditions qui règnent dans sa maison, sa voiture ou son lieu de travail. La transition des saisons lui permet cette adaptation avec une gêne minimum. Toutefois, une chaleur ou un froid d'une intensité ou d'une durée inhabituelles peuvent l'incommoder et causer de la tension. Comme les besoins en chauffage et en climatisation sont liés aux configurations générales de la température au cours d'une saison, les statistiques climatologiques sont fort utiles lorsqu'il faut déterminer les moyennes et les extrêmes des besoins énergétiques. Les activités de loisirs sont déterminées non seulement par les températures, mais aussi par d'autres facteurs climatiques, comme les précipitations, la nébulosité et le vent. Le climat affecte le jardinage de façon évidente, tandis que la croissance et le développement des plantes sont directement liés aux principaux facteurs climatiques tels la température, les précipitations et l'ensoleillement.

Le bien-être

La température ne détermine pas à elle seule le bien-être : le vent, l'humidité et l'ensoleillement, eux aussi, jouent un rôle important. Dans un climat comme celui d'Edmonton, le refroidissement par le vent augmente fortement en hiver lorsque les températures sont basses, tandis qu'un temps humide rend les températures élevées, en été, encore plus incommodantes.

En janvier, environ quatre jours sur cinq, le temps couvert ne favorise pas les activités de plein air à moins qu'on ne s'habille en conséquence (tableau 2). De plus, presque un jour sur deux, l'épiderme gèle lorsqu'il est exposé directement à l'air pendant une



Fin d'automne au centre ville d'Edmonton. Les nuages sont bas et la ville est recouverte d'une fine couche de neige qui a fondu par endroits (1971, collection de l'Edmonton Journal, Archives provinciales de l'Alberta).

période prolongée : des vêtements chauds sont alors obligatoires. Les conditions sont en général moins rudes en décembre et en février. Les variations du refroidissement éolien dans la zone métropolitaine peuvent être considérables. Le vent est le plus froid d'habitude dans les zones d'habitations dispersées, en banlieue, tandis qu'il l'est moins au centre de la ville. Cependant, l'effet de canalisation du vent entre les grands immeubles peut augmenter fortement, localement, le refroidissement éolien dans les zones urbaines. De plus, dans les zones venteuses, le refroidissement éolien est généralement plus grand que dans les zones protégées.

Le refroidissement éolien est un peu plus accentué à Edmonton qu'à Calgary, où la fréquence du chinook améliore les températures en hiver (voir appendice 7). Les conditions sont toutefois nettement meilleures à Edmonton que dans les villes situées plus à l'est, comme Saskatoon, Regina et Winnipeg, où les vents glacés de l'hiver sont devenus légendaires. Les conditions de refroidissement par le vent sont nettement meilleures dans les villes de l'est du Canada à cause de l'effet de réchauffement qu'exercent les Grands Lacs et l'océan Atlantique. À Vancouver et Victoria, l'océan Pacifique a une forte influence adoucissante, et des conditions rigoureuses de refroidissement éolien y sont pratiquement inconnues.

Il existe différentes manières de mesurer l'inclémence climatique en été. L'humidex en donne une indication; il comprend la température et un autre terme proportionnel à la quantité de vapeur d'eau dans l'air. Contrairement au facteur de refroidissement éolien, il ne reflète cependant pas les effects du vent. Plus l'humidex est élevé, moins on se sent à l'aise. À une température donnée, plus l'humidité est élevée, plus le terme ajouté est important et plus l'humidex est élevé. À un humidex de 30, certaines personnes sont incommodées; lorsqu'il atteint 40, la plupart des gens le sont.

À Edmonton, la chaleur combinée à l'humidité n'est pas un problème aussi sérieux que dans la plupart des villes de l'est du Canada (voir appendice 8). Normalement, le temps n'est humide et chaud que du début juillet à la mi-août, et même en plein été, on compte en général environ un jour sur dix seulement où l'humidex atteint la

TABLEAU 4

Moyenne des degrés-jours de chauffe au-dessous de 18°C dans la région d'Edmonton

	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	ann.	sept.-mai
Edmonton Int'l A	79	109	246	414	705	963	1068	829	765	443	246	124	5991	5679
Edmonton Municipal A	49	78	210	380	651	880	1022	780	714	413	209	99	5484	5258
Edmonton Namao A	60	91	228	401	687	922	1047	817	732	425	226	109	5738	5478
Edmonton Stoney Plain	70	101	238	397	666	990	1026	790	732	438	238	127	5713	5415
Edmonton Woodbend	88	113	258	422	690	927	1065	818	749	453	252	150	5982	5631
Ellerslie	75	105	238	417	686	934	1071	834	778	448	240	128	5953	5645

valeur 30 pendant au moins une heure (tableau 3). Seules les villes côtières de l'Atlantique et du Pacifique sont aussi confortables qu'Edmonton en plein été.

Le chauffage

La plupart des immeubles et des maisons n'ont pas besoin d'être chauffés lorsque la température quotidienne moyenne dépasse 18°C. On obtient une bonne indication des coûts de chauffage relatifs d'un hiver à l'autre en prenant l'écart de la température quotidienne moyenne au-dessous de 18°C, sur une base quotidienne, et en cumulant ces valeurs de degrés-jours tout au long de l'hiver. Pour la région d'Edmonton, les degrés-jours de chauffe au-dessous de 18°C pendant l'hiver varient entre 5400 unités au centre de la ville et 5900 unités en banlieue ou dans les environs suffisamment éloignés pour ne pas subir l'effet d'îlot thermique urbain (tableau 4).

Les valeurs de degrés-jours de chauffe pour Edmonton sont à peu près les mêmes que pour d'autres villes des Prairies, mais on observe des valeurs nettement plus faibles dans les villes de l'est du Canada, et en particulier dans les villes situées sur la côte Atlantique et sur la côte Pacifique (voir appendice 6).

La climatisation

De nombreux immeubles doivent être climatisés lorsque la température quotidienne moyenne est nettement plus élevée qu'une certaine valeur limite, qui dépend, entre autres, de l'isolation et de la méthode de construction. Bien qu'il n'y ait pas encore d'accord général sur la valeur limite à adopter, on peut se faire une idée de la climatisation relative d'un été à l'autre en prenant l'écart de la température quotidienne moyenne au-dessus de 18°C, sur une base quotidienne, et en cumulant ces degrés-jours tout au long de l'été. Pour la région d'Edmonton, les degrés-jours de climatisation estivale au-dessus de 18°C sont d'environ 70 unités au centre-ville tandis qu'ils sont de 30 unités en banlieue ou aux alentours (tableau 5).

Le nombre de degrés-jours de climatisation à Edmonton est assez faible par rapport à celui de nombreuses villes de l'est du Canada où il est plus de dix fois supérieur (voir appendice 6). Celui de Calgary est à peu

TABLEAU 5
Moyenne des degrés-jours de regfrigération au-dessus de 18°C dans la région d'Edmonton

	mai	juin	juill.	août	sept.	Total
Edmonton International Airport	1	7	12	10	1	31
Edmonton Municipal Airport	3	12	32	21	2	70
Edmonton Namao Airport	2	9	24	16	1	52
Edmonton Stoney Plain	1	6	16	11	1	35
Ellerslie	1	6	13	9	1	30

près le même que celui d'Edmonton et que celui des stations côtières de l'Atlantique et du Pacifique.

Les loisirs et le tourisme

Le climat d'Edmonton permet de s'adonner à presque toutes les sortes de loisirs de plein air qu'aiment les Canadiens. Comme partout au Canada, ces activités sont fortement saisonnières. Sur le plan général, les quatre saisons ont été décrites dans les pages précédentes. En ce qui concerne plus particulièrement les loisirs et le tourisme, une définition légèrement différente de l'hiver et de l'été (tableau 6) est donnée ci-après (Crowe, Baker et McKay, 1973).

Pour examiner de plus près les saisons liées au tourisme et aux loisirs dans les provinces des Prairies, le lecteur est prié de consulter la publication "Le climat dans les provinces des Prairies et son

TABLEAU 6
Durée des saisons favorables aux activités récréatives de plein air (données de l'aéroport municipal d'Edmonton)

SAISON OU PÉRIODE	DÉFINITION	DATES
Dégel printanier	Période de deux semaines après la fin de l'hiver	19 avril au 2 mai
Été complet		
Transition printanière	Débute à la fin du gel printanier. Cesse avec le début du plein été.	3 au 21 mai
Plein été	Débute à la date où la moyenne de la température maximale quotidienne est supérieure à 18°C. Finit à la date où la moyenne de la température maximale quotidienne est inférieure à 18°C.	22 mai au 6 sept.
Transition automnale	Débute à la fin du plein été. Cesse avec le début de l'hiver.	7 sept. au 26 oct.
Hiver	Débute à la data moyenne de la première couverture neigeuse de 2,5 cm ou plus. Cesse à la data moyenne de la dernière couverture neigeuse de 2,5 cm ou plus.	27 oct. au 18 avril

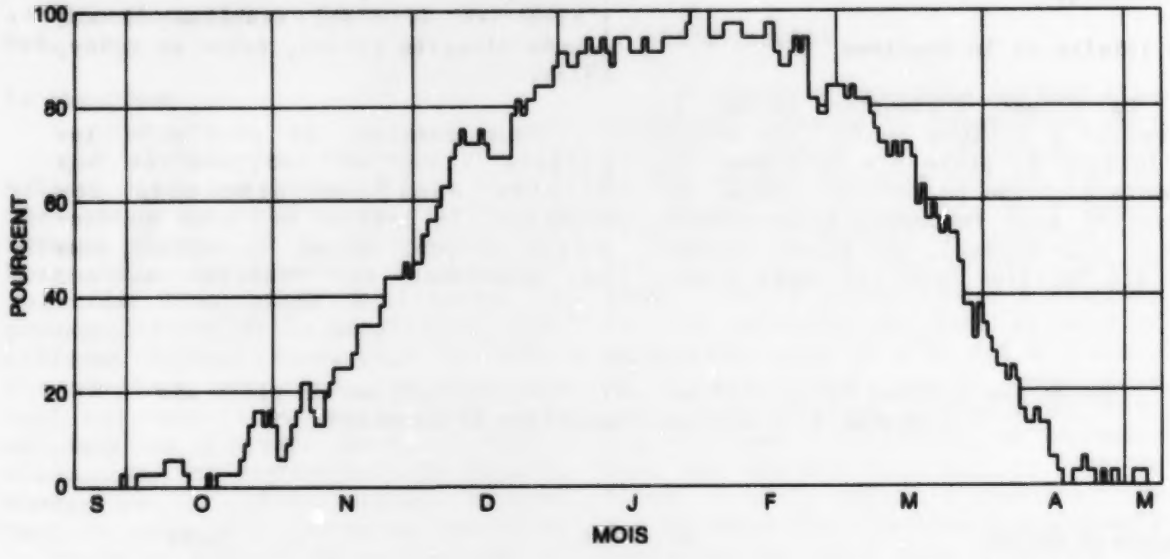


Figure 17. Probabilité quotidienne, en pourcentage, de couverture neigeuse suffisante pour les loisirs d'hiver (données de l'aéroport municipal d'Edmonton)

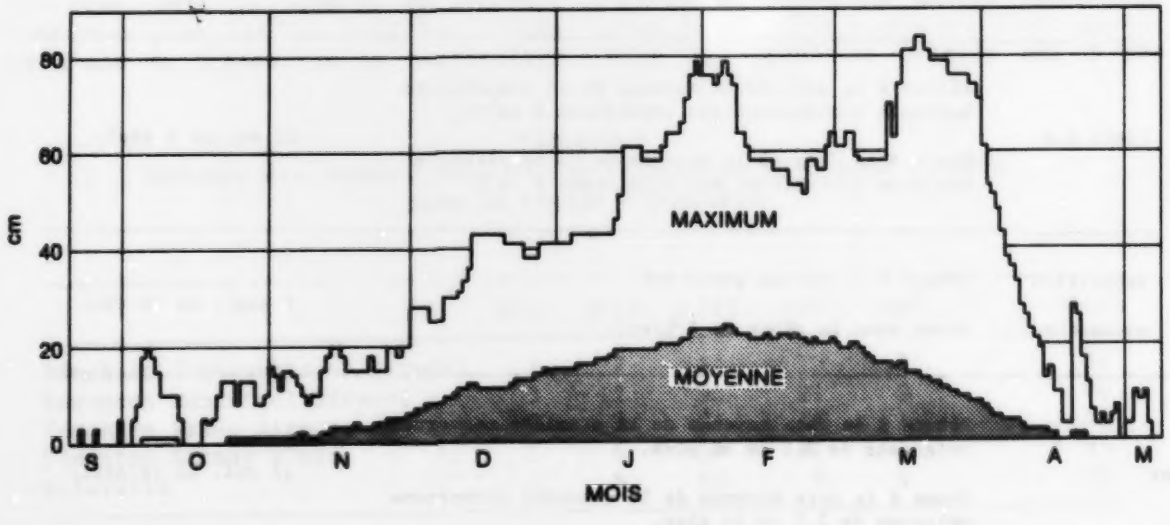


Figure 18. Épaisseur moyenne et la plus élevée de la neige, quotidiennement, à l'aéroport municipal d'Edmonton

influence sur le tourisme et les loisirs de plein air" (Masterton, Crowe et Baker, 1976).

L'hiver commence dès la première neige, ce qui, à Edmonton, a lieu d'habitude vers la fin d'octobre, bien que la couverture neigeuse puisse s'installer dès la dernière semaine de septembre ou aussi tard que la mi-décembre (tableau 7). Presque toutes les activités estivale, comme le golf, doivent alors cesser, le sol étant trop mouillé pour la plupart de ces activités. De même, on dit que l'hiver est terminé lorsque la dernière couverture de neige disparaît, généralement autour de la mi-avril; il est cependant arrivé que la dernière couverture de neige disparaisse dès la première semaine de février ou seulement à la fin du mois de mai. La stabilité de la couverture de neige est incertaine pendant cette période jusqu'au milieu du mois de novembre et après la fin mars (figure 17). La plupart du temps, durant ces quatre mois et demi, il est possible de faire de la motoneige, de faire du ski ou de patiner, si les conditions atmosphériques s'y prêtent et si le refroidissement par le vent n'est pas trop important (figure 18). À n'importe quel moment durant l'hiver, il est possible que la neige fonde par endroits, laissant des espaces où le sol apparaît, mais cela est rare après la mi-décembre et avant mars. Les données sur la couverture neigeuse sont fortement liées au lieu. En principe, la durée moyenne de l'hiver et la durée de la couverture neigeuse stable sont un peu plus courtes au centre-ville, à cause du réchauffement urbain, que dans les banlieues ou les alentours.

Après l'hiver vient une période pendant laquelle le sol est trop mouillé pour permettre des activités de plein air. Le sol dégèle mais le soleil n'est pas encore suffisamment fort pour le sécher complètement. C'est ce qu'on appelle la période du dégel printanier.

De nombreuses activités estivales sont possibles du début mai jusqu'au début de l'hiver, à la fin d'octobre.

TABLEAU 7

Données sur la couverture neigeuse à l'aéroport municipal d'Edmonton

	DATE		DATE		DURÉE (JOURS)	
	Première couverture de 2,5 cm	Première couverture de 2,5 cm persistant 7 jours	Dernière couverture de 2,5 cm persistant 7 jours	Dernière couverture de 2,5 cm	De la première à la dernière date avec une couverture de 2,5 cm (l'hiver)	De la première à la dernière date avec une couverture de 2,5 cm persistant 7 jours (enneigement sûr)
La plus précoce (1952-1983)	22 sept./72	3 oct./57	24 fév./77	24 fév./77		
La plus brève (1952-1983)					81(1976-1977)	81(1976-1977)
Moyenne (1955-1983)	28 oct.	17 nov.			169	131
La plus tardive (1952-1983)	11 déc./81	5 janv./53	20 avril/67	6 mai/59		
La plus prolongée (1952-1983)					215(1965-1966)	182(1957-1958)

Au milieu de l'été, la température quotidienne maximale moyenne dépasse 18°C et permet de sortir en manches de chemise. C'est ce qu'on appelle le "plein été". L'été complet comprend donc une transition printanière, le plein été, et une transition d'automne. À Edmonton, le plein été va de la dernière semaine de mai jusqu'au début septembre. Certaines activités estivales ne peuvent être pratiquées qu'en plein été, notamment la natation, les activités de plage, les bains de soleil, car elles exigent des températures élevées. D'autres activités intenses, comme les randonnées et les sports, et certaines activités peu intenses sont possibles pendant les deux périodes de transition, en plus du plein été.

L'hiver à Edmonton a à peu près la même durée qu'à Calgary et que dans d'autres villes des Prairies (voir appendice 9), mais il est nettement plus court dans les villes de l'est du Canada et surtout à Vancouver et Victoria. La durée du plein été à Edmonton est à peu près la même qu'à Calgary, Vancouver et Victoria ainsi que dans certaines villes de la côte Atlantique, mais le plein été est plus long dans l'est des Prairies et beaucoup plus long dans le sud de l'Ontario et le sud du Québec.

Le jardinage

Lorsque l'on considère l'influence du climat sur le jardinage, ses facteurs principaux tels la température

TABLEAU 8
Moyennes des degrés-jours de croissance au-dessus de 5°C dans la région d'Edmonton

	avril	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	Total
Edmonton International Airport	38	164	273	336	304	154	55	1324
Edmonton Municipal Airport	51	202	304	386	346	189	76	1554
Edmonton Namao Airport	43	186	290	368	328	172	62	1449
Edmonton Stoney Plain	42	175	273	350	312	167	68	1387
Edmonton Woodbend	37	157	251	331	289	150	57	1272
Ellerslie	39	172	270	341	306	160	56	1344

TABLEAU 9
Dates du dernier gel meurtrier de printemps et du premier gel meurtrier d'automne (-2°C) à Edmonton (données de l'aéroport municipal d'Edmonton)

(1937-1972)	LE PLUS TÔT	MOYENNE	LE PLUS TARD
Dernier gel meurtrier de printemps	3 avril	3 mai	29 mai
Premier gel meurtrier d'automne	6 septembre	28 septembre	27 octobre

pris la période sans gel), l'ensoleillement, l'humidité et les précipitations jouent tous un rôle important. Bien qu'il y ait des seuils critiques pour ces facteurs, au-dessus ou au-dessous desquels la croissance se trouve entravée, ce sont tous ces facteurs dans leur ensemble et le moment où ils interviennent qui déterminent le développement et le rendement des plantes.

La plupart des cultures ne peuvent croître lorsque la température quotidienne moyenne est au-dessous de 5°C. On peut obtenir une bonne indication de la croissance relative, d'une saison de pousse végétale à l'autre, en examinant l'écart entre la température quotidienne moyenne et le seuil de 5°C, sur une base quotidienne, et en cumulant ces valeurs de degrés-jours tout au long de l'été. Dans la région d'Edmonton, les degrés-jours de croissance au-dessus de 5°C sont en moyenne de 1500 unités approximativement (tableau 8). Les valeurs les plus élevées se trouvent au centre-ville et les plus faibles dans la banlieue et les environs. À Edmonton, la saison de croissance dure de la fin avril au début octobre, bien que la croissance soit négligeable avant la mi-mai et après la mi-septembre.

Au Canada, des valeurs de degrés-jours de croissance nettement plus élevées que celles d'Edmonton sont relevées dans de nombreuses régions (voir appendice 6), en particulier dans le sud de l'Ontario et du Québec.

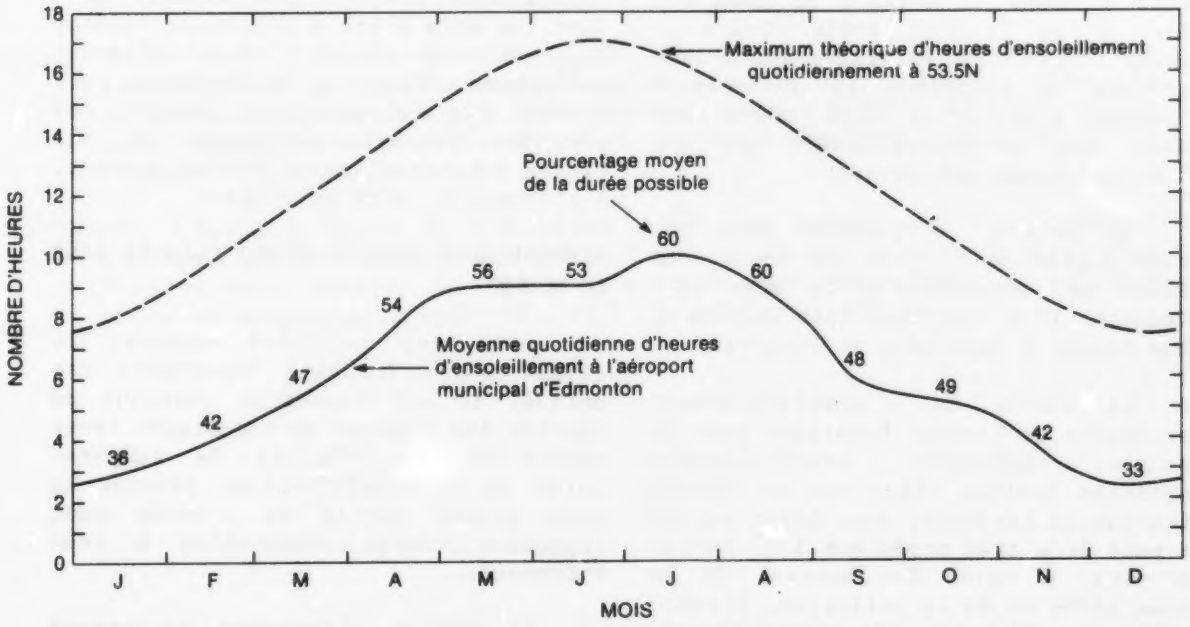


Figure 19. Moyenne quotidienne d'heures d'ensoleillement à Edmonton et le maximum théorique possible

La saison de croissance effective pour l'amateur de jardinage est déterminée par les gelées de printemps et d'automne. En moyenne, le dernier gel meurtrier de printemps (-2°C) a lieu pendant la première semaine de mai à l'aéroport municipal d'Edmonton, le plus précoce ayant eu lieu début avril, et le plus tardif vers la fin du mois de mai (tableau 9). En moyenne, le premier gel meurtrier d'automne a lieu fin septembre, le plus précoce ayant été observé début septembre et le plus tardif vers la fin d'octobre. Des gelées du sol se produisent plus tard au printemps et plus tôt à l'automne que les gelées meurtrières. À cause de la variation des dates du dernier gel printanier d'une année à l'autre, l'amateur de jardinage a intérêt à éviter de planter des variétés sensibles avant au moins la fin du mois de mai. Les données sur le gel sont étroitement liées à l'emplacement. Les zones basses sont souvent plus sensibles au gel, tandis que les emplacements à flanc de colline ou près des plans d'eau le sont moins. Grâce au réchauffement dû à la ville, les gelées tardives au printemps ou avancées à l'automne sont, elles aussi, moins probables dans le centre urbain que dans le milieu rural environnant.

Au Canada, la période sans gel (voir appendice 6) pour de nombreuses villes est sensiblement la même qu'à Edmonton. Elle est toutefois nettement plus longue à Vancouver et Victoria.

La durée de l'ensoleillement représente un facteur important pour la croissance végétative. L'ensoleillement quotidien maximum théorique est déterminé par la latitude; pour Edmonton, il ne peut être très supérieur à 17 heures en juin. À cause des nuages, de la brume sèche et de la pollution, l'ensoleillement réel ne dépasse guère la moitié de la durée possible pendant l'été (figure 19). Au cours des mois de juin à août, d'une importance critique pour le jardinage, l'ensoleillement est en moyenne de 8 à 9 heures par jour. Les valeurs quotidiennes individuelles, bien sûr, varient, pouvant aller d'un ensoleillement nul jusqu'à une valeur proche du maximum théorique. Pendant les trois mois de juin à août, Edmonton reçoit plus de 850 heures d'insolation effectives au cours d'une année normale. Bien que ce chiffre varie à travers la zone métropolitaine, la variation d'un endroit à l'autre est en moyenne inférieure à la variation normale d'une année à l'autre.

La plupart des villes des provinces des Prairies ont, comme Edmonton, un ensoleillement abondant (voir appendice 10). L'ensoleillement annuel est très inférieur dans les villes de l'est du Canada et le long de la côte Pacifique.

La pluie est nécessaire à la croissance des cultures; des quantités suffisantes tombent généralement pendant les mois d'été à Edmonton. Pendant les périodes sèches inhabituellement prolongées, l'amateur de jardinage peut arroser ses cultures; par contre, des périodes humides prolongées ou des pluies inhabituellement fortes peuvent, à l'occasion, être nuisibles.

RESSEMBLANCE AVEC D'AUTRES CLIMATS DANS LE MONDE

Dans une certaine mesure, le climat d'une localité importante est unique. Il est cependant pratique de décrire des régions géographiques assez vastes où les régimes de températures et de précipitations pendant la plus grande partie de l'année sont approximativement comparables à ceux d'Edmonton.

Le climat d'Edmonton correspond naturellement aux conditions observées dans d'autres villes canadiennes du

nord des Prairies, tout simplement parce qu'elles sont toutes influencées par les mêmes caractéristiques atmosphériques de grande échelle. La seule autre région dans le monde qui ait un climat semblable à celui d'Edmonton se trouve en Sibérie occidentale, en Union soviétique.

BIBLIOGRAPHIE

CROWE, R.B., G.A. McKay et W.M. Baker, 1973 : Le climat de l'Ontario et son influence sur le tourisme et les loisirs de plein air, Volume 1, Objectifs et définitions des saisons. Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique, publication en météorologie appliquée, REC-1-73. Toronto, 70 pp.

MASTERTON, J.M., R.B. Crowe et W.M. Baker, 1976 : Le climat dans les provinces des Prairies et son influence sur le tourisme et les loisirs de plein air. Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique, publications en météorologie appliquée, REC-1-75, Toronto, 221 pp.

SOURCES DES DONNÉES CLIMATIQUES

Environnement Canada
Service de l'environnement atmosphérique

Normales climatiques au Canada 1951-1980
- Vol. 1 Rayonnement, 1982
- Vol. 2 Température, 1982
- Vol. 3 Précipitations, 1982
- Vol. 4 Degrés-jours, 1982
- Vol. 5 Vent, 1982
- Vol. 6 Gel, 1982
- Vol. 7 Insolation effective, 1982
- Vol. 8 Pression atmosphérique, température et humidité, 1983
- Vol. 9 Température du sol, évaporation à la surface des lacs, jours de chasse-neige élevée, grêle, brouillard, fumée/brume sèche, gel, 1984

Climatic Normals 1951-1980
- N.S. # 9-82 Edmonton Municipal Airport, 1982
- N.S. #51-76 Edmonton International Airport

Données des stations principales
- DSP-7 Edmonton International Airport, 1983
- DSP-8 Edmonton Municipal Airport, 1983
- DSP-9 Edmonton Namao Airport, 1983

Hourly Data Summaries
- No. 23 Edmonton Namao Airport, 1967
- No. 59 Edmonton Industrial (Municipal) Airport, 1968
- No. 75 Edmonton International Airport, 1968

Daily Climatological Data
- Edmonton (cité et aéroport municipal), 1971

Daily Data Summaries
- DDS-21 Edmonton (cité et aéroport municipal), N° 21, 1972

Manuel météorologique des aéroports
- L'Ouest du Canada, Vol. II, 1975

Embâcle, débâcle et épaisseur de la glace au Canada
- par W.T.R. Allen, CLI-I-77, 1977

Manuel de la météorologie agricole et forestière, R.A. Treidl, éditeur
- Vol. 1, 1978
- Vol. 2, 1979
- Vol. 3, 1981

APPENDICE I
Lectures suggérées

Hare, F. Kenneth et Morley K. Thomas, 1974. Climate Canada. Wiley Publishers of Canada, Limited, Toronto; 256 pp.

Hufty, André, 1976. Introduction à la climatologie. Presses universitaires du France, Paris; 264 pp.

Oke, T.R., 1978. Boundary layer climates. Methuen, London; 372 pp.

Longley, Richmond W., 1967. "Climate and weather patterns." W.G. Hardy (rédacteur en chef). Alberta: a natural heritage. Publié par The Patrons, distribué par M.G. Hurtig, Publishers, Edmonton; pp. 53-67.

Longley, Richmond W., 1972. The climate of the Prairie provinces. Climatological Studies Number 13, Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Toronto; 80 pp.

Longley, Richmond W., 1980. "The climate of Alberta." A Nature Guide to Alberta. Provincial Museum of Alberta Publication No. 5. Publié par Hurtig Publishers en collaboration avec Alberta Culture; pp. 26-28.

Leduc, R. et Raymond Gervais, 1985. Connaître la météorologie. Presses de l'Université du Québec, Québec; 299 pp.

Schaefer, Vincent J. et John A. Day, 1981. A field guide to the atmosphere. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company, Boston; 359 pp.

APPENDICE II
Glossaire*

blizzard - manifestation météorologique violente caractérisée par des températures basses et des vents forts déplaçant de grandes quantités de neige qui est souvent soulevée du sol.

chinook - vent produit lorsque la circulation atmosphérique est suffisamment forte pour pousser l'air vers l'ouest et lui faire passer les Montagnes Rocheuses. La sensation de chaleur et de sécheresse est due au réchauffement par compression lorsque l'air descend le versant opposé des montagnes (effet similaire à celui d'une pompe à bicyclette qui s'échauffe).

climat - manifestations du temps à long terme - synthèse des variations du temps d'un jour à l'autre dans une localité. Le climat d'une région donnée est représenté par les statistiques des conditions météorologiques pendant un intervalle de temps donné, qui portent sur les éléments météorologiques suivants : température, précipitations, humidité, ensoleillement et vitesse du vent.

climat continental - climat caractéristique de l'intérieur d'une masse continentale. Il est marqué par de grands écarts de température d'une année à l'autre, d'un jour à l'autre et au cours de la journée, une faible humidité relative et un régime de précipitations faible et irrégulier. Lorsqu'une chaîne montagneuse constitue un obstacle pour les vents dominants, comme en Alberta, les effets de continentalité sont accentués.

été indien - période de temps doux et calme, qui se produit à l'automne, en général en octobre. Ces périodes de temps doux, qui ne se produisent pas chaque année, rappellent délicieusement l'été.

facteurs climatiques - facteurs relativement permanents qui gouvernent la nature générale du climat dans une localité. Ils comprennent : (a) le rayonnement solaire, en particulier sa variation avec la latitude; (b) la distribution des masses continentales et des masses d'eau; (c) l'altitude et la topographie à grande échelle; (d) les courants océaniques; et (e) la circulation atmosphérique générale.

front - zone de transition à la surface du globe entre des masses d'air froid et chaud. En général, un front est créé par le déplacement horizontal de telles masses d'air, qui proviennent de régions très éloignées. L'air chaud, plus léger que l'air froid, est en mouvement ascendant continu sur cette surface frontale.

---

* Tiré de Glossary of Meteorology (R.E. Huschke, American Meteorological Society, 1970) et de A Dictionary of Geography, (W.G. Moore, Penguin Books, 1974).

gel - au Canada, on dit que le gel apparaît lorsque la température de l'air s'abaisse à une valeur égale ou inférieure au point de congélation de l'eau. On utilise également le terme gel pour décrire les dépôts de givre qui peuvent se former au sol ou sur d'autres objets, comme les pare-brise d'automobiles.

grêle - précipitations solides de morceaux de glace dont le diamètre est d'au moins 5 mm. La grêle est provoquée par l'ascension rapide d'air humide; les gouttes d'eau se congèlent et la taille des morceaux de glace augmente au fur et à mesure que la vapeur d'eau se congèle à leur surface. Lorsque les grêlons sont suffisamment lourds pour compenser la résistance de l'air ascendant, ils tombent, et grossissent souvent en accumulant des gouttelettes d'eau surfondue dans l'air humide.

humidité - état de l'air caractérisé par la vapeur d'eau qu'il contient (voir humidité relative).

humidité relative - rapport entre la quantité réelle de vapeur d'eau dans l'air et la quantité que l'air contiendrait s'il était saturé à la même température.

insolation - mesure de l'ensoleillement à l'aide de l'enregistreur Campbell-Stokes. Cet enregistreur fonctionne sur un principe similaire à celui qui consiste à faire brûler une feuille de papier à l'aide d'une loupe. La durée quotidienne d'insolation est inférieure à celle de l'ensoleillement visible, car juste après le lever du soleil, avant le coucher et par temps nuageux, les rayons du soleil ne sont pas assez intenses pour être enregistrés.

masse d'air - vaste cellule atmosphérique approximativement homogène dans le sens horizontal, particulièrement en ce qui concerne la distribution de température et d'humidité. Les masses d'air sont classées selon leur région d'origine.

précipitations - en climatologie, les précipitations correspondent à l'eau provenant de l'atmosphère et qui atteint le sol à l'état liquide ou solide.

précipitations verglaçantes - gouttes d'eau surfondue formant de la bruine, du brouillard ou de la pluie, qui se congèlent au moment de leur impact sur le sol ou sur d'autres objets.

refroidissement éolien - combinaison de basses températures et de vents forts, créant un refroidissement intense. Le terme sert à décrire l'effet de refroidissement par le vent à diverses températures.

saison - période de l'année qui est caractérisée par des conditions climatiques particulières. Les saisons sont dues à l'inclinaison de l'axe du globe pendant la révolution de la planète autour du soleil. Aux hautes latitudes, on distingue quatre saisons : le printemps, l'été, l'automne et l'hiver mais la transition entre l'hiver et l'été, et vice versa, est si subite que le printemps et l'automne on tendance à disparaître. Aux faibles latitudes, la température ne sert pas à distinguer les saisons, mais on utilise les précipitations pour diviser l'année en périodes humides et sèches.

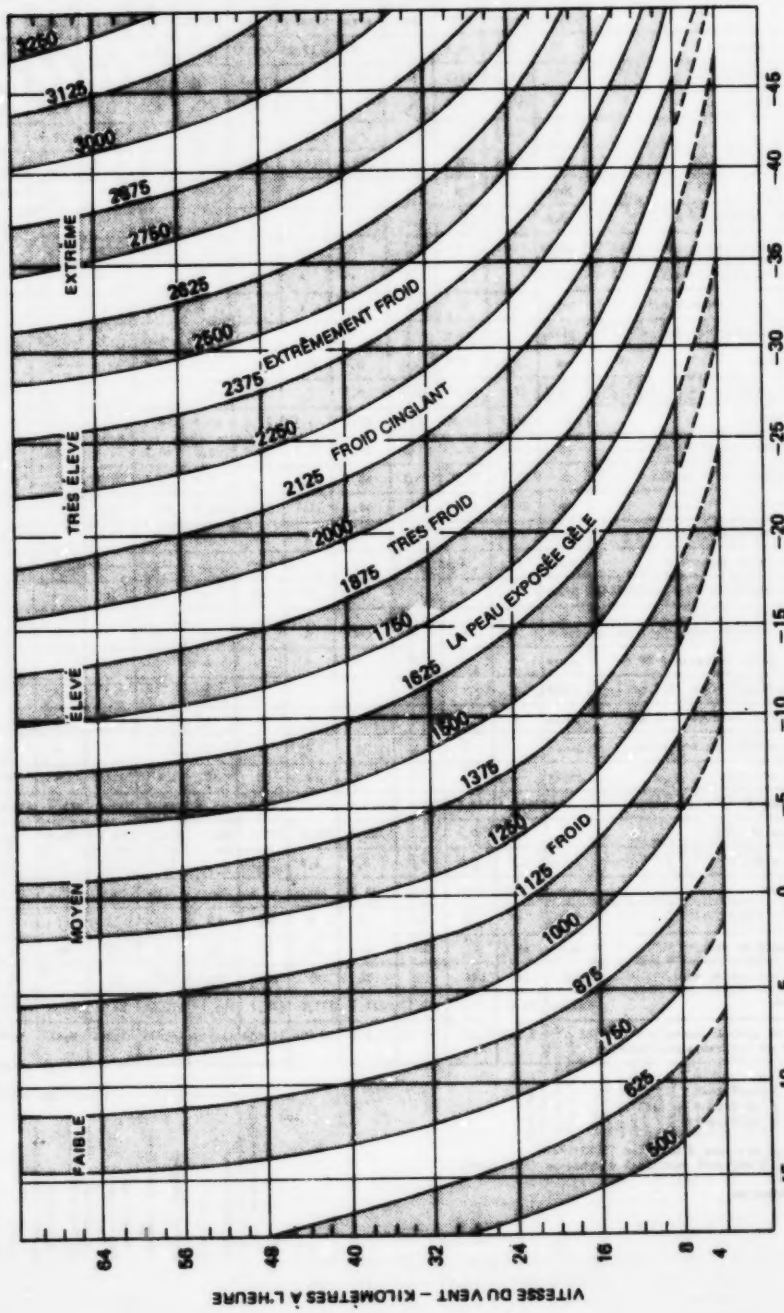
saison de pousse végétale - partie de l'année où la croissance de la végétation naturelle est rendue possible par la combinaison favorable de la température et des précipitations.

saison sans gel - période située entre le dernier gel du printemps et le premier gel de l'automne.

solstice - moment de l'hiver ou de l'été où le soleil de midi se trouve à la verticale du point le plus éloigné de l'équateur, au nord ou au sud. Au solstice d'été, les jours sont plus longs et les nuits plus courtes dans l'hémisphère nord, et le contraire se produit au solstice d'hiver.

temps - état de l'atmosphère à un moment donné ou pendant une courte période, décrit par divers phénomènes météorologiques.

APPENDICE 3
Abaque de refroidissement éolien



Le facteur de refroidissement du vent est donné à l'intersection des lignes de température et de vitesse du vent. La valeur du facteur peut être interpolée au moyen des courbes portant une mention.
Par exemple, quand la température est de –10°C et la vitesse du vent de 22 km/h, le point d'intersection des deux lignes se situe entre 1500 et 1625, soit à environ 1570.
Il n'est pas recommandé de calculer les facteurs pour des vitesses inférieures à 8 km/h, car ils sont très difficiles à déterminer à ces vitesses, et parce que d'autres facteurs, comme l'humidité relative, deviennent importants.

APPENDICE 4
Normales climatiques à l'aéroport municipal d'Edmonton

Période	Élément	Unités	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Pour l'année
1951-1980	Température maximale moyenne	°C	-10,7	-4,8	-0,3	9,6	17,2	20,7	23,0	21,6	14,3	11,1	0,4	-6,2	
1951-1980	Température minimale moyenne	°C	-19,2	-14,3	-9,7	-1,2	5,4	9,3	11,8	10,7	5,6	0,4	-7,8	-14,3	
1951-1980	Moyenne des maximum/minimum	°C	-15,0	-9,6	-5,0	4,2	11,3	15,1	17,4	16,2	11,0	5,8	-3,7	-10,4	3,1
**1880-1984	Température maximale	°C	13,9	16,7	22,2	31,1	34,4	37,2	36,7	35,6	33,9	28,3	23,3	16,1	37,2
**1880-1984	Température minimale	°C	-49,4	-49,4	-40,0	-36,1	-12,2	-3,9	-1,7	-3,3	-11,7	-26,1	-42,2	-48,3	-49,4
1951-1980	Nombre de jours de gel	jours	31	28	29	19	2	0	0	0	3	14	28	31	185
1951-1980	Nombre de jours avec température max. > 0°C	jours	6	10	17	28	31	30	31	31	30	29	17	9	269
1951-1980	Nombre de jours avec température max. > 10°C	jours	0	0	0	3	14	21	27	24	12	5	*	0	106
1951-1980	Nombre de jours avec température max. > 30°C	jours	0	0	0	*	*	1	1	1	*	0	0	0	3
1951-1980	Nombre de jours avec température min. < -1°C	jours	30	27	26	11	1	0	0	0	1	8	24	30	158
1951-1980	Nombre de jours avec température min. < -20°C	jours	15	7	3	*	0	0	0	0	0	0	2	8	35
1951-1980	Hauteur de pluie moyenne	mm	1,4	0,5	1,6	8,8	39,4	77,3	88,7	77,9	37,0	9,1	2,5	1,4	345,6
1951-1980	Épaisseur moyenne de neige	cm	27,2	21,3	18,7	13,2	3,1	T	0,0	T	2,2	7,5	15,4	27,1	135,7
1951-1980	Moyenne des précipitations	mm	24,6	16,8	18,5	21,7	42,5	77,3	88,7	77,9	39,1	16,6	15,7	24,7	466,1
**1880-1984	Hauteur de pluie maximale en 24 heures	mm	16,0	4,1	7,6	36,3	71,1	80,0	114,0	68,1	52,1	26,2	8,9	12,7	114,0
**1880-1984	Hauteur de neige maximale en 24 heures	cm	27,9	27,9	24,1	38,1	38,1	3,0	0,0	2,5	22,1	40,6	39,9	25,8	40,6
**1880-1984	Précipitations maximales en 24 heures	mm	27,9	27,9	24,1	38,1	71,1	80,0	114,0	68,1	52,1	40,6	39,9	22,9	114,0
1951-1980	Nombre de jours avec pluie mesurable	jours	1	1	1	3	9	13	13	13	9	4	2	1	70
1951-1980	Nombre de jours avec neige mesurable	jours	13	9	10	5	1	*	0	0	1	2	7	11	59
1951-1980	Nombre de jours avec précipitations mesurables	jours	13	9	10	7	10	13	13	13	10	6	8	12	124
1951-1980	Nombre de jours avec chute de neige ≥ 1 cm	jours	8	6	6	3	1	*	0	0	1	2	4	7	38
1951-1980	Nombre de jours avec chute de neige ≥ 10 cm	jours	*	*	*	*	*	0	0	0	0	*	*	1	1
1951-1980	Nombre de jours de précipitations >10 mm	jours	*	*	*	*	1	2	3	2	1	*	*	*	9
1951-1980	Nombre de jours de précipitations >25 mm	jours	0	0	0	*	*	1	1	1	*	0	0	0	3
1951-1980	Nombre de jours avec précip. se congelant	jours	1	1	1	1	*	*	0	0	*	*	2	2	8
1951-1980	Nombre de jours avec un orage	jours	0	0	0	*	2	5	8	6	1	*	0	0	22
1951-1980	Degrés-jours au-dessous de 18°C		1031,5	779,7	713,7	413,4	209,1	98,7	48,7	78,0	210,4	379,9	650,6	880,0	5483,7
1951-1980	Degrés-jours au-dessous de 5°C		0,1	0,4	2,6	50,5	201,9	303,6	385,7	346,1	189,2	75,9	4,2	0,2	1560,4
1951-1980	Degrés-jours au-dessous de 10°C		0,0	0,0	0,0	0,3	2,8	12,2	31,5	21,1	1,7	0,1	0,0	0,0	69,7
1955-1980	Vitesse moyenne du vent	km/h	13,0	13,0	13,8	15,3	16,1	15,4	14,0	13,4	14,6	14,3	13,5	13,0	14,1
1955-1980	Direction dominante du vent		S	S	S	S	S	ONO	ONO	S	S	S	S	S	S
1955-1980	Vitesse horaire maximale du vent	km/h	68	71	61	61	68	69	60	69	68	64	64	64	71
1955-1980	Vitesse maximale des rafales du vent	km/h	114	103	93	90	103	117	108	109	117	113	100	98	117
1951-1980	Insolation effective**	heures	90,0	116,3	167,5	238,3	277,6	271,7	306,4	276,8	183,2	141,8	107,2	77,9	2363,7
1967-1976	Moyennes du rayonnement global journalier mesurées sur une surface horizontale(calc.)***	MJ m^{-2}	3,922	7,278	12,234	17,251	20,484	21,433	21,967	18,796	12,886	8,087	4,252	2,821	12,634

* moins de 1 jours
T trace
> supérieur à
≥ supérieur ou égal à
< inférieur à

** Données extrêmes aux anciennes stations d'Edmonton (1880-1937) en combinaison avec celles de l'aéroport municipal d'Edmonton (1937-1984)

*** L'aéroport international d'Edmonton

APPENDICE 5
Données climatologiques pour Edmonton et les environs

	Durée période d'enreg. (années)	TEMPERATURE (°C)					PRÉCIPITATIONS							Nbre de jours de brouillard	Période sans gel (jours)	DEGRÉ-JOURS (°C)						Ensoleillement (heures)	VENT		
		Max. moyen	Min. moyen	Moyen.	Max. extr.	Min. extrême	Pluie (mm)	Neige (cm)	Total (mm)	Nombre de jours avec: Pluie	Neige	Préc.	Orage			Sup. à 24,0	Sup. à 18,0	Sup. à 10,0	Sup. à 5,0	Sup. à 0,0	Inf. à 0,0	Inf. à 18,0		I Calme	Dir. la + fréq.	Vitesse moy. dans toutes les dir. (km/h)
Calmar	65	8,5	-4,1	2,2	36,7	-49,4	363,2	125,3	491,5	64	45	109	N	N	112	0,0	32,5	615,3	1388,0	2397,8	1566,4	5776,4	N	N	N	N
Aéroport international d'Edmonton	21	7,8	-4,6	1,6	35,0	-48,3	352,9	137,9	466,6	74	61	123	27	20	150	0,1	30,6	575,7	1328,0	2307,1	1692,7	5990,6	2314,9	7,7	S	13,4
Aéroport municipal d'Edmonton	44	8,2	-1,9	3,1	34,4	-48,3	345,6	135,7	466,1	70	59	124	21	16	140	1,0	69,7	754,3	1560,4	2600,7	1440,2	5483,7	2263,9	4,7	S	14,1
Aéroport Namao d'Edmonton	26	7,3	-2,8	2,4	33,9	-42,2	325,7	131,6	450,9	71	57	124	22	25	129	0,4	52,2	677,8	1453,3	2461,1	1572,2	5783,2	2280,4	6,0	O	16,7
Edmonton Stony Plain	15	7,4	-2,6	2,4	35,9	-40,0	391,4	131,1	528,8	74	57	130	20	N	137	0,0	35,6	621,8	1395,1	2407,7	1505,6	5712,6	N	0,4	NO	11,3
Edmonton Woodhead	7	8,1	-4,7	1,7	32,2	-46,0	388,3	135,1	527,2	68	42	111	N	N	87	0,5	N	562,0	1378,0	2276,4	1640,4	5981,8	N	N	N	N
Elloratte	17	7,6	-4,1	1,7	33,8	-47,8	338,6	113,6	452,2	72	54	122	N	N	109	0,1	30,0	587,0	1347,8	2389,9	1679,2	5953,3	N	0,5	NO	12,7
Fort Saskatchewan	22	8,1	-3,5	2,3	35,6	-45,6	325,8	99,7	422,7	66	30	94	N	N	109	0,7	52,2	684,1	1470,1	2477,2	1635,2	5783,0	N	N	N	N

N = données manquante

APPENDICE 6
Données sur la température, les précipitations, les degrés-jours, et le gel à des stations climatologiques canadiennes choisies

	TEMPÉRATURE (°C)					PRÉCIPITATIONS TOTAL (mm)			CHUTES DE NEIGE DE L'HIVER (cm)	NOMBRES ANNUELS degrés-jours			GEL		
	Janvier quotidienne moyenne Max.	Janvier quotidienne moyenne Min.	Minimale annuelle	Janvier quotidienne moyenne Max.	Janvier quotidienne moyenne Min.	Maximale annuelle	janv.	juill.	ann.		Chauffe (<18°C)	Réfrigération (>18°C)	Croissance (>5°C)	Date moyenne Dernier au printemps	Premier à l'automne	Période moyenne sans gel (jours)
EDMONTON																
Aéroport international	-10,7	-19,2	-49,4	23,0	11,8	37,2	24,6	88,7	466,1	135,7	5484	70	1560	mai 6	sep. 24	140
Aéroport municipal	-10,9	-22,0	-48,3	22,4	9,2	35,0	24,4	91,6	466,6	137,9	5991	31	1328	mai 25	sep. 8	105
Aéroport Namao	-11,2	-20,0	-42,2	22,6	11,1	35,9	24,8	76,3	450,9	131,6	5738	52	1453	mai 13	sep. 20	129
Calgary	-4,0	-17,6	-45,0	23,3	9,4	36,1	16,2	65,4	423,8	152,5	5365	38	1387	mai 25	sep. 15	112
Cold Lake	-14,0	-23,9	-48,3	22,9	10,9	36,1	22,1	85,6	459,9	135,4	6166	46	1397	mai 23	sep. 6	105
Coronation	-11,6	-21,3	-44,4	24,0	10,5	37,8	21,9	63,0	373,6	137,0	5879	65	1459	mai 21	sep. 14	115
Fort Chipewyan	-20,3	-31,8	-50,0	22,4	9,7	34,4	18,1	75,6	380,7	158,4	7600	39	1159	juin 1	sep. 1	91
Fort McMurray	-16,5	-27,1	-50,6	23,1	9,5	36,1	22,7	75,4	471,9	163,8	6661	36	1290	juin 7	août 31	84
High Level	-18,5	-30,6	-50,6	22,8	8,7	34,4	20,6	68,9	386,7	163,6	7296	18	1176	juin 14	août 25	71
Lethbridge	-4,5	-16,0	-42,8	26,1	11,0	39,4	23,6	63,5	422,7	175,8	6745	116	1776	mai 17	sep. 19	124
Medicine Hat	-7,0	-18,3	-46,1	27,3	12,4	42,2	22,7	60,6	347,9	125,5	4866	187	1943	mai 15	sep. 22	129
Peace River	-14,9	-25,6	-49,4	22,3	9,0	36,7	22,1	60,5	375,1	144,6	6469	21	1239	mai 31	sep. 2	93
Red Deer	-9,9	-21,0	-50,6	25,0	9,1	37,2	23,8	77,7	463,5	138,9	5870	30	1323	mai 26	sep. 10	106
Rocky Mtn. House	-7,4	-18,5	-43,9	22,0	8,6	33,3	27,6	93,1	556,1	187,8	5613	19	1245	mai 29	sep. 7	100
Vermilion	-13,1	-23,6	-50,6	23,2	9,8	37,2	18,7	75,1	415,0	105,8	6168	38	1371	juin 1	sep. 9	100
Wagner	-13,6	-25,6	-47,2	21,3	9,8	33,9	29,0	75,2	476,0	163,5	6264	16	1183	juin 8	sep. 13	97
Whitecourt	-10,8	-22,3	-50,0	22,2	7,9	32,9	29,3	101,6	552,5	173,7	6151	15	1152	juin 17	août 25	69
Victoria	6,1	2,1	-15,6	19,7	11,1	35,6	110,7	13,4	647,2	32,0	2947	17	1937	mars 3	déc. 5	276
Vancouver	5,1	0,6	-16,3	20,7	13,2	35,0	172,7	37,0	1257,7	54,7	3024	39	1966	mars 16	nov. 16	244
Regina	-12,6	-23,2	-50,0	26,1	11,7	43,9	16,6	53,3	384,0	119,7	5877	137	1677	mai 24	sep. 11	109
Saskatoon	-14,1	-24,3	-47,8	25,4	11,5	40,0	17,8	54,2	348,8	113,1	6063	111	1620	mai 21	sep. 16	117
Winnipeg	-14,3	-24,2	-45,0	25,9	13,3	40,6	21,3	75,9	525,5	125,5	5923	178	1785	mai 23	sep. 22	121
Thunder Bay	-9,4	-21,3	-41,1	24,3	10,9	40,3	40,9	75,4	711,8	213,0	5768	66	1425	mai 30	sep. 12	104
Sudbury	-6,9	-17,8	-43,9	25,3	14,2	38,3	59,1	73,8	794,1	195,6	5043	143	1808	mai 12	oct. 8	142
Windsor	-1,2	-8,5	-26,1	27,7	16,7	38,3	55,0	83,4	848,8	117,4	3622	391	2533	avr. 26	oct. 21	177
London	-2,7	-10,5	-31,7	26,4	14,2	36,7	75,2	72,4	909,4	208,8	4133	237	2139	mai 10	oct. 5	147
Toronto	-1,3	-7,9	-32,8	26,7	17,2	40,6	60,9	74,0	800,5	139,2	3648	347	2440	avr. 20	oct. 29	191
Ottawa	-6,4	-15,2	-34,9	26,2	14,8	37,8	55,2	85,2	844,2	205,5	4634	235	2072	mai 8	sep. 30	144
Montréal	-5,2	-12,1	-37,8	26,1	17,4	37,8	74,0	95,3	1080,1	242,8	4198	327	2328	avr. 19	oct. 14	177
Québec	-7,5	-16,6	-36,1	24,9	13,2	35,6	89,8	116,6	1174,0	343,4	5165	123	1690	mai 13	sep. 28	137
Halifax	-0,1	-8,1	-26,1	21,7	13,0	34,4	143,3	97,1	1361,4	198,6	6186	56	1679	mai 5	oct. 23	170
St-Jean (T.-N.)	-0,5	-7,2	-25,6	20,2	10,7	31,5	155,8	75,3	1513,6	359,4	4824	29	1196	juin 1	oct. 11	131

APPENDICE 7

Pourcentage moyen en janvier où le refroidissement éolien dépasse certains niveaux dans certaines villes canadiennes choisies

Refroidissement éolien (Watts/mètres²)	1000	1200	1400	1600	1900	2300
EDMONTON						
Aéroport municipal	94	78	62	45	13	*
Aéroport namao	97	86	68	50	18	1
Calgary	89	72	52	35	10	*
Cold Lake	98	86	71	53	15	*
Coronation	97	86	68	51	17	1
Fort McMurray	98	89	73	57	15	*
Fort Vermilion	98	91	79	51	18	*
Grand Prairie	96	85	64	44	14	*
Lac La Biche	95	82	67	47	11	0
Lethbridge	92	72	48	28	4	0
Medicine Hat	94	75	53	32	5	*
Red Deer	96	84	63	44	16	1
Rocky Mountain House	85	65	47	29	4	0
Vermilion	96	84	69	52	17	*
Wagner	96	86	73	58	26	1
Whitecourt	93	78	60	41	11	*
Victoria	29	6	1	*	0	0
Vancouver	24	5	*	0	0	0
Regina	99	93	80	62	31	3
Saskatoon	99	93	78	63	29	3
Winnipeg	99	94	83	66	25	1
Thunder Bay	96	81	57	36	11	1
Sudbury	99	88	61	37	10	*
Windsor	81	51	23	8	*	0
London	88	59	28	11	1	0
Toronto	84	56	28	10	1	0
Ottawa	94	73	44	22	4	0
Montréal	92	70	40	18	3	*
Québec	95	76	49	26	6	*
Halifax	84	48	18	6	*	0
St-Jean (T.-N.)	91	62	23	6	*	0

* moins de 1 jour

Catégorie	Refroidissement éolien watts/m²
Pour travailler ou voyager, il faut bien se vêtir.	1000
Conditions désagréables pour s'adonner à des activités extérieures par temps couvert.	1200
Conditions désagréables pour s'adonner à des activités extérieures par temps ensoleillé. Il faut porter des vêtements très chauds pour travailler et voyager.	1400
La peau non protégée gèlera si elle est exposée directement au froid pendant de longues périodes. Il est indispensable de porter des vêtements très chauds.	1600
La peau non protégée gèlera en une minute si elle est exposée directement au froid. Il faut absolument porter plusieurs épaisseurs de vêtements et couvrir le visage. Il n'est pas recommendé de travailler ou de voyager seul.	1900
Conditions dangereuses pour se déplacer à l'extérieur en marchant par exemple. L'épiderme exposé au froid risque de geler en moins d'une minute.	2300

APPENDICE 8

Fréquence moyenne, en pourcentage, où le temps est désagréablement chaud et humide au milieu de l'été dans certaines villes canadiennes choisies

Time	Fréquence moyenne, en pourcentage des jours où pour une période minimale d'une heure l'humidex est supérieur à :		Fréquence moyenne, en pourcentage, du nombre d'heure où l'humidex est supérieur à :	
	30 (quelques personnes sont incommodées)	40 (tout le monde est incommodé)	30 (quelques personnes sont incommodées)	40 (tout le monde est incommodé)
EDMONTON				
Aéroport municipal	9	*	2	*
Aéroport international	10	0	2	0
Aéroport Namao	8	0	2	0
Calgary	3	0	1	0
Cold Lake	9	*	2	*
Coronation	11	*	2	*
Fort Chipewyan	6	*	1	*
Fort McMurray	10	*	2	*
High Level	6	*	1	*
Lethbridge	14	*	3	*
Medicine Hat	23	1	5	*
Peace River	6	0	1	0
Red Deer	9	0	2	0
Rocky Mountain House	7	*	1	*
Vermilion	11	*	2	*
Wagner	4	*	9	*
Whitecourt	7	0	1	0
Victoria	4	*	1	*
Vancouver	4	*	1	*
Regina	24	3	6	*
Saskatoon	18	2	4	*
Winnipeg	38	3	13	*
Thunder Bay	21	2	5	*
Sudbury	23	1	7	*
Windsor	63	7	28	1
London	50	3	19	*
Toronto	43	6	16	1
Ottawa	42	3	16	1
Montréal	43	5	16	1
Québec	28	3	9	1
Halifax	11	*	2	*
St-Jean (T.-N.)	8	0	1	0

* moins de 1

APPENDICE 9

Durée des saisons propices à la récréation de plein air dans certaines villes canadiennes choisies

	DATES MOYENNES				DURÉE (JOURS)				
	Premier jour de l'hiver	Dernier jour de l'hiver	Premier jour de la transition printanière	Premier jour du plein été	Dernier jour du plein été	Saison d'hiver	Transition print.	Plein été	Transition automne	Saison d'été complète
EDMONTON										
Aéroport municipal	oct. 27	avr. 18	mai 3	mai 22	sept. 6	174	19	108	50	177
Aéroport international	nov. 4	avr. 23	mai 8	mai 22	sept. 6	171	14	108	58	180
Aéroport Namao	oct. 31	avr. 21	mai 6	mai 24	sept. 3	173	18	103	57	178
Calgary	oct. 24	avr. 28	mai 13	mai 31	sept. 11	187	18	104	42	164
Cold Lake	nov. 4	avr. 17	mai 2	mai 24	sept. 1	165	22	101	63	186
Coronation	oct. 27	avr. 19	mai 4	mai 25	sept. 10	175	21	109	46	176
Fort Chipewyan	oct. 24	avr. 24	mai 9	juin 3	août 26	183	25	85	58	168
Fort McMurray	oct. 14	avr. 21	mai 6	mai 23	août 31	190	17	101	43	161
High Level	oct. 29	avr. 17	mai 2	mai 24	août 30	171	22	99	59	180
Lethbridge	oct. 27	avr. 17	mai 2	mai 17	sept. 24	173	15	131	32	178
Medicine Hat	oct. 28	avr. 13	avr. 28	mai 10	sept. 27	168	12	141	30	183
Peace River	oct. 13	avr. 16	mai 1	mai 26	août 31	186	25	98	42	165
Red Deer	oct. 26	avr. 22	mai 7	mai 27	sept. 9	179	20	106	46	172
Rocky Mountain House	oct. 13	avr. 29	mai 14	juin 4	sept. 5	199	21	94	37	152
Vermilion	oct. 29	avr. 14	avr. 29	mai 20	sept. 6	168	21	110	52	183
Wagner	oct. 23	avr. 24	mai 9	juin 9	août 28	184	31	81	55	167
Whitecourt	oct. 12	avr. 24	mai 9	mai 27	sept. 2	195	18	99	39	156
Victoria	déc. 25	janv. 24	fév. 8	juin 19	sept. 15	31	131	89	100	320
Vancouver	déc. 22	fév. 15	mars 2	juin 14	sept. 9	56	104	88	103	295
Regina	nov. 1	avr. 18	mai 3	mai 14	sept. 18	169	11	128	43	182
Saskatoon	oct. 27	avr. 16	mai 1	mai 15	sept. 13	172	14	122	43	179
Winnipeg	nov. 7	avr. 16	mai 1	mai 15	sept. 17	161	14	126	50	190
Thunder Bay	nov. 10	avr. 15	avr. 30	mai 30	sept. 9	157	30	103	61	194
Sudbury	nov. 8	avr. 20	mai 5	mai 18	sept. 17	164	13	123	51	187
Windsor	nov. 27	mars 26	avr. 10	mai 6	oct. 6	120	26	154	51	231
London	nov. 12	avr. 1	avr. 16	mai 13	sept. 28	141	27	139	44	210
Toronto	nov. 26	mars 30	avr. 14	mai 14	sept. 30	125	30	140	56	226
Ottawa	nov. 13	avr. 9	avr. 24	mai 13	sept. 23	148	19	134	50	203
Montréal	nov. 17	avr. 8	avr. 23	mai 12	sept. 24	143	19	136	53	208
Québec	nov. 12	avr. 21	mai 6	mai 22	sept. 14	161	16	116	58	190
Halifax	nov. 30	avr. 4	avr. 19	juin 12	sept. 20	126	54	101	70	225
St-Jean (T.-N.)	nov. 18	mai 5	mai 20	juin 30	août 27	169	41	59	82	182

APPENDICE 10

Moyennes mensuelles du nombre total d'heures d'ensoleillement dans certaines villes canadiennes choisies

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	ann.
EDMONTON													
Aéroport municipal	90	116	168	228	278	272	306	277	182	162	107	80	2264
Aéroport international	98	119	172	233	284	287	313	284	183	163	103	78	2315
Beaverlodge	74	109	160	209	271	277	301	263	169	141	89	62	2126
Calgary	102	128	162	205	254	268	322	282	195	176	124	98	2314
Edson	83	116	154	204	245	254	281	246	163	151	93	66	2056
Fort Vermilion	70	110	175	235	282	290	301	262	156	124	63	39	2107
Lethbridge	95	123	167	198	263	284	345	299	214	175	117	90	2378
Medicine Hat	93	122	162	201	271	279	348	298	199	173	112	87	2345
Victoria	68	96	151	202	277	275	342	288	206	145	83	59	2191
Vancouver	55	83	129	168	240	236	297	244	181	123	69	49	1872
Regina	100	121	156	209	278	283	342	295	191	168	104	84	2331
Saskatoon	103	135	190	232	292	294	341	293	191	175	109	86	2450
Winnipeg	121	144	176	220	266	276	316	283	185	152	91	93	2321
Thunder Bay	118	147	173	215	252	262	304	256	168	128	87	93	2203
Sudbury	101	132	152	207	247	246	288	251	151	122	78	85	2060
Harrow (Windsor)	83	104	123	169	237	253	278	254	188	162	89	72	2011
London	71	97	121	167	230	244	274	246	173	142	75	56	1894
Toronto	92	112	145	182	233	253	281	252	192	149	81	75	2045
Ottawa	99	120	148	177	239	247	274	243	168	136	80	79	2009
Montréal	96	114	157	179	234	246	270	236	177	137	78	80	2004
Québec	97	113	140	172	220	224	248	219	153	116	74	76	1852
Halifax	113	129	147	165	210	221	219	225	180	157	109	93	1969
St-Jean (T.-N.)	74	85	100	114	166	194	227	189	150	108	69	59	1532

INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR LE CLIMAT

La partie "sources des données climatique", suite à la bibliographie, permettra au lecteur de trouver diverses données plus détaillées.

De plus amples informations ou des conseils sur des questions climatiques peuvent être obtenus en s'adressant au Centre climatologiques canadien à Downsview, Ontario, ou à n'importe lequel des bureaux régionaux du Service de l'environnement atmosphérique.

Centre climatologique canadien

Sous-ministre adjoint
Service de l'environnement atmosphérique
4905, rue Dufferin
Downsview, Ontario M3H 5T4
a/s de la division des services climatologiques

Regional Offices

Directeur, Région du Pacifique
Service de l'environnement atmosphérique
700-1200 W., 73e avenue
Vancouver, C.-B. V6P 6H9
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région de l'Ouest
Service de l'environnement Atmosphérique
Twin Atria
4999 - 98e avenue
Edmonton, Alberta T6B 2X3
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région du Centre
Service de l'environnement atmosphérique
Pièce n° 1000
266, avenue Graham
Winnipeg, Manitoba R3C 3V4
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région de l'Ontario
Service de l'environnement atmosphérique
25, avenue St. Clair est
Toronto, Ontario M4T 1M2
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région du Québec
Service de l'environnement atmosphérique
100 boul. Alexis Nihon, 3e étage
Ville St-Laurent, P.Q. H4M 2N6
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région de l'Atlantique
Service de l'environnement atmosphérique
1496 Bedford Highway
Bedford, Nouvelle-Écosse B4A 1E5
a/s de la division des services scientifiques